

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/373345022>

Territori ed Energia. Rinnovabili e servizi ecosistemi per un Veneto capace di produrre energia sostenibile

Technical Report · November 2022

DOI: 10.13140/RG.2.2.32583.10400

CITATIONS

0

5 authors, including:



Linda Zardo

Università Iuav di Venezia

23 PUBLICATIONS 606 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Lorenzo Teso

University of Padova

9 PUBLICATIONS 146 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

READS

64



Massimiliano Granceri Bradaschia

Università Iuav di Venezia

26 PUBLICATIONS 34 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Piercarlo Romagnoni

Università Iuav di Venezia

102 PUBLICATIONS 1,751 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



TERRITORI ED ENERGIA

•
RINNOVABILI E SERVIZI ECOSISTEMICI
PER UN VENETO CAPACE DI PRODURRE
ENERGIA SOSTENIBILE

I
- -
U
- -
A
- -
V
Università Iuav
di Venezia



SPECIAL ISSUE / REVIEW

NOME DEL PROGETTO: IRENES - Integrating RENEwable energy and Ecosystem Services in environmental and energy policies
Il progetto è partito il primo Agosto 2019 e termina il 31 luglio 2023
Tipologia progetto: Interreg Europe

COORDINATORI DI PROGETTO: Francesco Musco (Università IUAV di Venezia), Piercarlo Romagnoni (Università IUAV di Venezia), Matelda Reho (Università IUAV di Venezia).

PARTNER DI PROGETTO: Veneto innovazione, Leibniz University Hannover, Climate Protection Agency Hannover Region, Estonian University of Life Sciences, The Estonian Environment Agency, University of Bucharest, Romanian Ministry of European Funds (Managing Authority for Large Infrastructure Operational Programme), University of East Anglia, Anglia Ruskin University Higher Education Corporation

OSSERVATORE DEL PROGETTO: Interreg Europe, European Union, European Regional Development Fund

LINGUA: Italiano

AUTORI: Linda Zardo (Università IUAV di Venezia), Massimiliano Granceri Bradaschia (Università IUAV di Venezia), Lorenzo Teso (Università IUAV di Venezia), Francesco Musco (Università IUAV di Venezia), Piercarlo Romagnoni (Università IUAV di Venezia)

CONTRIBUTI: Francesco Musco, Piercarlo Romagnoni, Matelda Reho, Elena Gissi, Giulio Segatto, Marta Eva Krakowiak, Ivan Boesso, Maria Sole D'Orazio, Francesca Maccatrozzo, Paul Bourgeois, Andrew Lovett, Gilla Sonnenberg, Trudie Dockerty, Julia Wiehe Ole Badelt, Sylvia Herrmann, Christina Von Haaren, Friederike Stelter, Eike Müller, Miguel Villoslada, Pecina Indrek Laas, Mihai Christian Adamescu, Tudor Racoviceanu, Elena Preda, Magda Bucur, George Guran, Mirela Cosovan

PROGETTO GRAFICO: Stefano Mandato

FONDI DI PROGETTO: Interreg Europe, European Union, European Regional Development Fund
Il budget complessivo è di € 1.781.783 (di cui FESR: 1.514.515,55)

Copyright CORILA Editore

ISBN 9788889405413

LICENZA

Il testo contenuto in questa pubblicazione "TERRITORI ED ENERGIA" è tutelato da licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



NOTA LEGALE

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute. I contenuti di questa pubblicazione non riflettono necessariamente le opinioni ufficiali dei partner del progetto IRENES

SUPPORTED BY



**Interreg
Europe**

European Union | European Regional Development Fund



1.

- **ENERGIA,
SERVIZI
ECOSISTEMICI
E PROGRAMMA
OPERATIVO
REGIONALE**

- UNO SGUARDO ALLA
PROGRAMMAZIONE PRECEDENTE
PER DECIDERE IL FUTURO

2.

- **RINNOVABILI
PER IL VENETO:
SOLARE
E BIOMASSA
A CONFRONTO**

- ANALISI DEI TRADE-OFF,
MAPPATURA E IDENTIFICAZIONE
AREE IDONEE

3.

- **PRODURRE
ENERGIA
PULITA SENZA
CONSUMARE
SUOLO**

- ANALISI DELLE SUPERFICI
NON-PERMEABILI IN VENETO
PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI

1. ENERGIA, SERVIZI ECOSISTEMICI E PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE

- 0. **BACKGROUND**
- 1. **PROGETTO IRENES**
- 2. **ENERGIA, SERVIZI ECOSISTEMICI E POR / PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE**
 - 2.1. **ANALISI SWOT PER LA REGIONE VENETO**
 - 2.2. **REGIONI EUROPEE A CONFRONTO**
 - 2.C. **BUONE PRATICHE**
- 3. **TAKEAWAY**
- 4. **CONCLUSIONI**

0. BACKGROUND

SERVIZI ECOSISTEMICI E DECARBONIZZAZIONE

I servizi ecosistemici (SE) sono tutti quei beni e servizi che la natura fornisce, come il cibo, i combustibili, il legname, la purificazione dell'acqua e dell'aria, l'impollinazione, la mitigazione di esondazioni e onde di calore. Nell'ambito del Cambiamento Climatico, i SE concorrono alla mitigazione sequestrando carbonio e contribuendo al processo di decarbonizzazione, ossia la riduzione di ulteriori emissioni. Nell'ambito della decarbonizzazione, infatti, l'uso degli ecosistemi e del capitale naturale può da un lato ridurre i consumi di energia attraverso le Nature-based solutions (per esempio l'uso di parchi urbani per ridurre le temperature estive fino a sei gradi nei quartieri circostanti e ridurre l'uso di aria condizionata⁻¹⁾, e dall'altro lato permette la produzione di "energia pulita" tramite le fonti rinnovabili (fotovoltaico, biomasse, idroelettrico, eolico, geotermia, ...).

Ma l'energia prodotta da fonti rinnovabili non rappresenta automaticamente un'energia pulita. Anche le rinnovabili producono emissioni (in quantità diversa, in base alla fonte e al ciclo di produzione) e soprattutto una produzione di energia rinnovabili che non tenga conto dell'impatto sulla fornitura di altri SE (per esempio, la produzione tramite impianti fotovoltaici potrebbe avere impatti negativi sulla produzione agricola o sul valore del paesaggio), rischia di produrre effetti negativi sul territorio, le comunità e l'economia negativi⁻².

1. Zardo, L., Geneletti, D., Pérez-Soba, M., & Van Eupen, M. (2017). Estimating the cooling capacity of green infrastructures to support urban planning. *Ecosystem services*, 26, 225-235

2. Picchi, P., van Lierop, M., Geneletti, D., & Stremke, S. (2019). Advancing the relationship between renewable energy and ecosystem services for landscape planning and design: A literature review. *Ecosystem services*, 35, 241-259

3. Fürst, C., Luque, S., & Geneletti, D. (2017). Nexus thinking-how ecosystem services can contribute to enhancing the cross-scale and cross-sectoral coherence between land use, spatial planning and policy-making. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 13(1), 412-421.

Per questo, guardare alla produzione di energia rinnovabile attraverso la lente dei SE permette di garantire un effettivo sviluppo sostenibile, che non produca esternalità negative e che promuova una decarbonizzazione consapevole ed efficace.

POLICY MAKING

Il concetto di servizi ecosistemici gioca un ruolo importante nelle policy e nel decision-making⁻³. Un'analisi dei SE che quantifichi e mappi la possibile produzione di energia da rinnovabili può aiutare a gestire la pianificazione spaziale e le destinazioni d'uso del suolo, le policy e i programmi di finanziamento, può identificare aree prioritarie e le aree invece vulnerabili. Infine, può garantire e costruire coerenza tra policy ambientali ed energetiche.

I decision-makers europei hanno capito e convenuto che rispetto alle "tradizionali" soluzioni ingegneristiche, l'uso dei SE è più efficace⁻⁴, permette soluzioni più economiche⁻⁵ e produce benefici secondari importanti al benessere delle persone. Nelle policy europee, l'adozione del concetto di SE ha guadagnato terreno negli ultimi 15 anni⁻⁶ e l'UE ha richiesto una valutazione e una mappatura dei SE, che è stata condotta da vari paesi⁻⁷. Però non esiste un filone di policy dedicato ai SE: si tratta dell'inclusione del concetto in policy settoriali di vario tipo, quali l'agricoltura, la biodiversità, l'adattamento ai cambiamenti climatici, la produzione di rinnovabili.

Negli ultimi anni, anche le policy legate alla decarbonizzazione e alla produzione di energia da rinnovabili hanno subito un'accelerazione esponenziale⁸ ed è dal 2009 che i due filoni (policy che includono i SE e policy sulle rinnovabili) hanno iniziato a intersecarsi (FIG.1_9). Eppure, c'è ancora scarsa inclusione e operativizzazione di questo concetto nelle policy che guidano la decarbonizzazione¹⁰.

Ma quest'inclusione, ancora debole nella pratica, è chiave. Il Rapporteur generale dell'8o Piano Ambientale d'Azione (EAP) Europeo ha dichiarato che le tradizionali politiche ambientali settoriali sono in gran parte inefficaci: serve passare a una politica integrata per creare sinergie tra settori di policy, evitare disallineamenti e promuovere le sinergie.

4. Maes, J., Egoh, B., Willemsen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., ... & Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem services*, 1(1), 31-39.

5. R. Munang, I. Thiaw, K. Alverson, M. Goumandakoye, D. Mebratu, J. Liu (2013). Using ecosystem-based adaptation actions to tackle food insecurity. *Environ. Sci. Policy Sustainable Dev.*, 55(2013), pp. 29-35.

6. Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., ... & Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Ecosystem Services*, 29, 213-222.

7. Maes, J., Egoh, B., Willemsen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., ... & Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem services*, 1(1), 31-39.

8. Süsser, D., Ceglaz, A., Gaschnig, a., Stavrakas, V., Giannakidis, G., Flamos, A., ... & Lilliestam, J. (2020). The use of energy modelling results for policymaking in the EU. Deliverable 1.1. Sustainable Energy Transitions Laboratory (SENTINEL) project.

9. Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., ... & Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Ecosystem Services*, 29, 213-222 + EU's website, energy section: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en

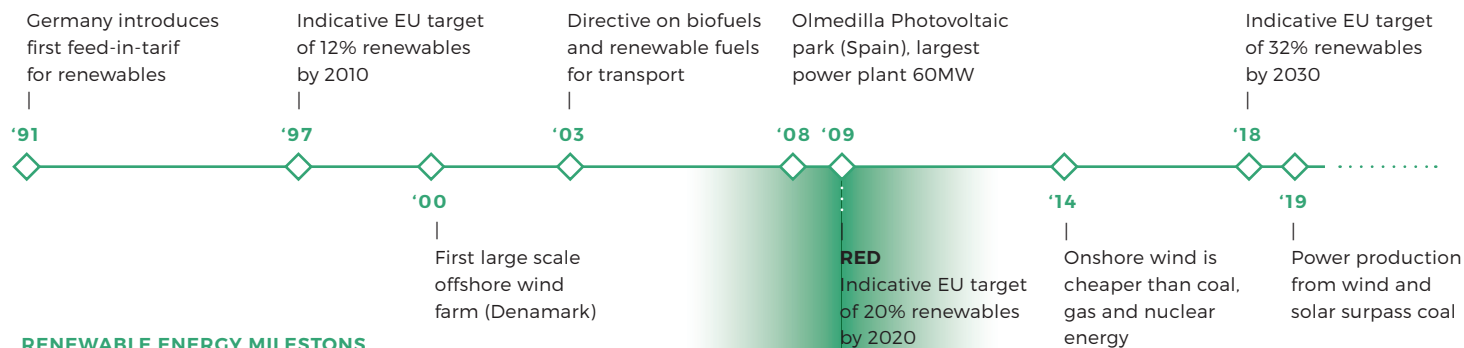
10. Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K. J., Berry, P., Young, J., ... & Vadineanu, A. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. *Ecosystem Services*, 29, 213-222.

TIMELINE

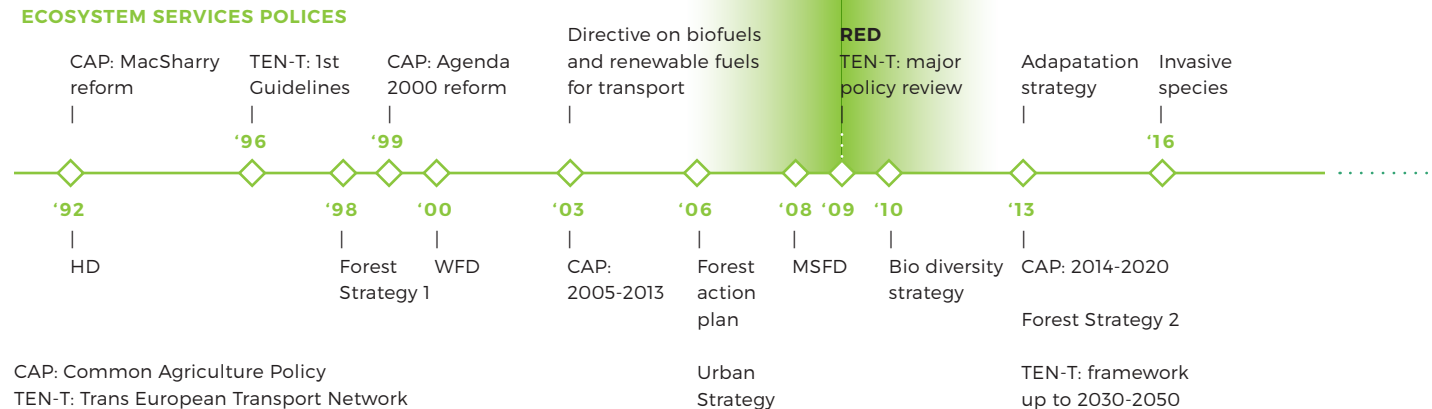
(FIG. 1)



INTEGRATING RENEWABLE ENERGY AND ECOSYSTEM SERVICES IN ENVIRONMENTAL AND ENERGY POLICIES



RENEWABLE ENERGY MILESTONS

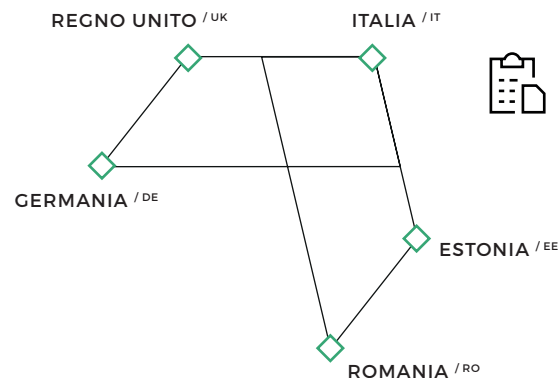


1. PROGETTO IRENES

Il progetto Interreg IRENES ha l'obiettivo di valutare e **mappare i trade-offs tra la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri tipi di servizi ecosistemici**, come la produzione di cibo, la mitigazione dell'inquinamento, il valore estetico e identitario del paesaggio. Il fine è quello di ridurre possibili impatti negativi della produzione da rinnovabili sull'ambiente, sulla società e sull'economia.

Il consorzio è formato **da cinque territori** (regionali e non) con partner da Regno Unito, Germania, Romania, Estonia ed Italia. I partner appartengono sia all'accademia che al mondo del decision-making (managing authorities o supporto tecnico). Il progetto, nella sua prima fase, ha visto tutti e cinque i casi svolgere una SWOT dei propri Programmi Operativi Regionali, con il fine di valutare e quantificare l'inclusione di concetti legati ai SE all'interno dei Programmi. Nello specifico, per l'**Italia** la Regione caso-studio è il Veneto ed è stato analizzato il POR-FERS 2014-2020 e relativo materiale. Per il **Regno Unito** (regione East Anglia) è stata analizzata la Green Growth Strategy, per la **Germania** (regione Bassa Sassonia) è stato analizzato l'Operational Programme of the Federal State of Lower Saxony 2014-2020, per l'**Estonia** è stato analizzato l'Operational Programme for Cohesion Policy Funding 2014-2020 e per la **Romania** è stato analizzato The Large Infrastructure Operational Program (POIM) 2014-2020.

In questo special issue sono presentati i risultati derivanti dalla SWOT del POR-FESR 2014-2020 della Regione Veneto, un confronto sintetico con i risultati delle altre regioni e una carrellata di buone pratiche di policy per portare gli strumenti della prossima programmazione ad un livello maggiore di inclusione dei SE nelle politiche e iniziative sotto l'ombrello della decarbonizzazione.



2. ENERGIA, SERVIZI ECOSISTEMICI E PROGRAMMA OPERATIVO REGIONALE



2.1 ANALISI SWOT PER LA REGIONE VENETO

Perché un'analisi dell'inclusione dei SE nel POR-FESR 2014-2020 della Regione Veneto?

È importante premettere che il POR-FESR in esame è stato concepito e redatto in un momento storico, sociale e politico molto diverso rispetto ad oggi. L'asse dedicato all'energia (asse 4) rivolgeva la sua attenzione e strategie secondo i target pressanti prima del 2014, quando l'idea di riduzione delle emissioni scommetteva soprattutto sul risparmio energetico. Poca attenzione era rivolta alle rinnovabili e ancor meno all'interazione ambiente-energia. Questa SWOT non rappresenta una critica "con il senno di poi" ai documenti, anzi: vuole essere uno strumento per individuare, in modo mirato, dove e come intervenire in modo efficace per integrare concetti legati ai SE strategici per il presente e futuro prossimo.

Come è stata fatta l'analisi?

Per costruire la SWOT, abbiamo prima identificato e classificato i documenti da analizzare. Per ogni serie di documenti (POR-FESR - Obiettivi e priorità degli investimenti da realizzare attraverso lo strumento politico e budget assegnato a ciascuna priorità -; Criteri di ammissibilità/eleggibilità dei progetti; Progetti ammissibili ai fondi per asse/misura per bando; Progetti finanziati rispetto all'Asse 4: Valutazione Ambientale Strategica), abbiamo isolato le varie questioni

salienti (offerta di ES, domanda di ES, corrispondenza tra domanda e offerta, dimensione procedurale).

Il lavoro è stato svolto analizzando ogni documento tramite una serie di domande-screening, volte a valutare la considerazione dei SE e del capitale naturale all'interno dell'asse "energia". Il metodo adottato è basato su un'analisi dei contenuti, non di termini e parole chiave, per cui sono considerati anche riferimenti a concetti legati alla sfera dei servizi ecosistemici, senza uso del glossario strettamente dell'ambito (uso di suolo, produzione agricola, assorbimento del PM10, ...). I risultati sintetici, presentati nella tabella a pag. 10, mostrano i risultati per le 4 questioni salienti (o fattori) identificate e i valori sono da 0 a 5, in cui 5 rappresenta il massimo per punti forza, debolezze, opportunità o rischi (in appendice si trovano i risultati dell'analisi, in formato più esteso).

Cosa ne emerge?

Dall'analisi è possibile leggere nei vari documenti un costante riferimento all'importanza dell'ambiente. Tuttavia, emerge un'inclusione debole dei SE e scarsa attenzione ai driver che sottendono la produzione di SE, sia intendendo gli SE che forniscono energia da rinnovabili, sia intendendo altri SE (come la produzione agricola, la mitigazione dei rischi da cambiamento climatico, ...). Di conseguenza, non è possibile adottare misure efficaci per una produzione di

energia da rinnovabili che prevenga impatti negativi sull'ambiente e sull'economia. Inoltre, mancano informazioni sulla domanda di energia rinnovabile (e di SE in generale) e di possibili corrispondenze o discrepanze tra domanda e offerta. Sia un'analisi spaziale dell'offerta che una migliore comprensione della domanda sono fondamentali per integrare i SE nei piani e nelle politiche. Questi punti sono di fondamentale importanza per traghettare la prossima programmazione verso una comprensione dell'interazione energia-ambiente, e per una traduzione operativa di questi concetti.

Dall'analisi dei risultati preliminari del POR-FESR 2014-2020, emergono numeri eloquenti: tra i 160 progetti finanziati nell'ambito dell'Asse 4, solo 2 riguardano le energie rinnovabili: il resto si concentra sul risparmio energetico. Ciò è probabilmente legato al fatto che le "energie rinnovabili" rappresentino uno degli aspetti perseguiti dall'asse, come già accennato, ma l'obiettivo generale dell'Asse è la riduzione del consumo energetico. Ne consegue che nessun indicatore del rapporto annuale, che monitora i risultati del programma, faccia riferimento alle energie rinnovabili. L'assenza di indicatori annuali con un focus specifico sui target raggiunti in termini di rinnovabili, rappresenta un rischio importante nell'ambito, che rischia di lasciare lo sviluppo delle rinnovabili e la produzione di energia pulita indietro nella corsa alla decarbonizzazione.



FATTORI INVESTIGATIVI		SOTTO-FATTORI INVESTIGATIVI	S	W	O	T
OFFERTA DI SE	.....	Compresione di qualsiasi menzione implicita o esplicita ai contenuti di tipo ES, menzionati o considerati nello strumento della politica	5	4	2	5
	.....	Capire se i contenuti simili a quelli delle forniture di ES, sono menzionati o considerati nello strumento della politica	5	2	3	0
DOMANDA DI SE	.....	Capire se i contenuti simili alla domanda di ES, sono menzionati o considerati nella PI	0	5	4	4
	.....	Capire se i contenuti simili alla domanda di ES, sono menzionati o considerati nella PI	3	5	3	0
SODDISFARE LA DOMANDA E L'OFFERTA	.....	Comprensione di un qualsiasi contenuto simile a un flusso ES come mappatura e corrispondenza	0	4	0	0
	.....	Comprensione di un qualsiasi contenuto simile a un flusso ES come mappatura e corrispondenza	1	4	4	0
DIMENSIONE PROCEDURALE	.....	Tipo di progetti	4	4	0	0
	.....	Partenariati ammissibili e relativi tipi di accordi	1	2	1	1
	.....	Attori	4	4	1	2

I risultati disaggregati della SWOT sono presentati in Appendice.

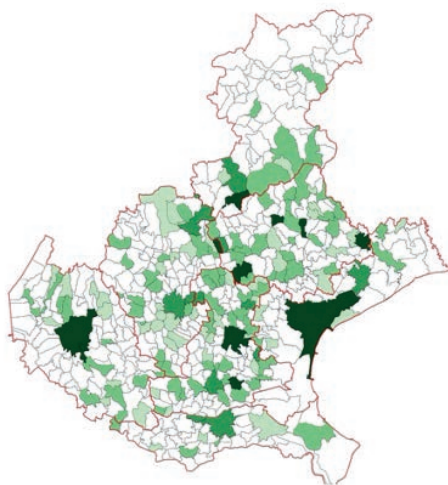
Per quanto riguarda i criteri per la selezione dei progetti, sono presenti embrioni del concetto di SE o, per lo meno, tutela ambientale. Infatti, i bandi di per le proposte di progetto legate alla produzione di energia da rinnovabili, specificano che le soluzioni non devono implicare consumo di suolo. Inoltre, sono richieste una valutazione ambientale positiva (VINCA) e una certificazione di gestione ambientale: questi aspetti possono costituire un punto di ingresso per l'introduzione di ulteriori principi legati ai SE.

Purtroppo, i bandi legati alla produzione di energia da rinnovabili, sono rivolti esclusivamente alla produzione per l'auto-consumo. Ciò esclude qualsiasi misura che possa permettere dei ragionamenti di rete o grandi interventi. È bene che i bandi siano rivolti sia al pubblico che al privato, ma ulteriori ragionamenti sul target (ad esempio l'inclusione di nuovi settori di PMI, quale il turismo) potrebbe aprire a nuove prospettive. Infine, sempre dall'analisi dei risultati preliminari e dall'analisi dei progetti proposti, però, emergono importanti opportunità. Anzi tutto, vedendo in quali comuni vi sia stata maggiore adesione, vediamo che i finanziamenti maggiori sono andati alle città, ma è fuori dalle città dove vi è stata maggiore adesione da parte del privato. Questo permette di immaginare grandi investimenti nel pubblico nei capoluoghi (per esempio intervento su scuole, ospedali, ...), ma anche un alto interesse del privato nei piccoli paesi. Questo dato rappresenta un'informazione importante per la redazione di nuove strategie e bandi (FIG. 2).

MAPPING

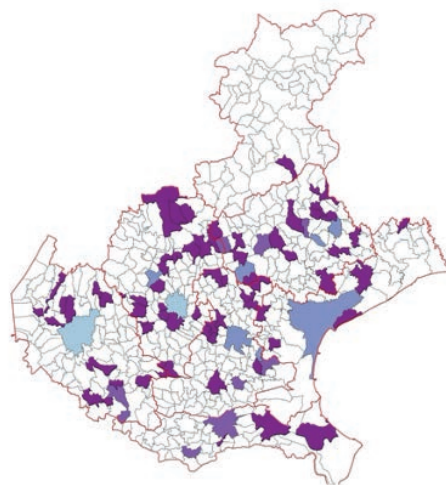
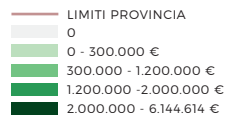
(FIG. 2)





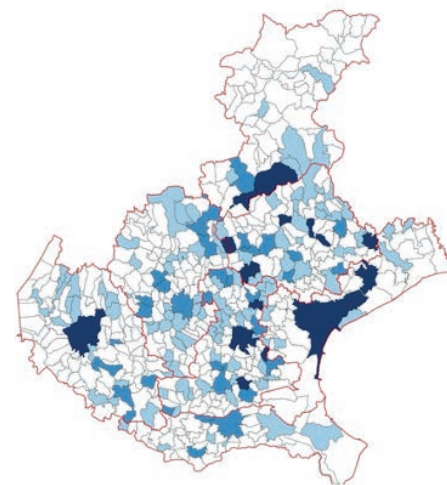
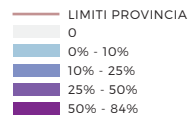
**FINANZIAMENTI PROGETTI
POR-FESR PER COMUNE**

0 25 50 KM



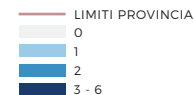
**FINANZIAMENTI PRIVATI PROGETTI
POR-FESR PER COMUNE**

0 25 50 KM



**NUMERO PROGETTI
POR-FESR PER COMUNE**

0 25 50 KM



2.2 REGIONI EUROPEE A CONFRONTO

Una risorsa rappresentata dai programmi Interreg è la possibilità di confrontarsi con altre Regioni e scambiare esperienze. La tabella, a pagina 14 e 15, mostra una valutazione dei programmi analizzati tramite la SWOT di Regno Unito (East Anglia), Germania (Bassa Sassonia), Estonia e Italia (Veneto). Purtroppo il caso Romeno non è presentato qui perché ancora in corso.

La valutazione dei Programmi, costruita sui risultati emersi dalla SWOT, è organizzata secondo le parti dei documenti. Nello specifico, viene dato un punteggio da 0 a 4 per l'inclusione dei SE nei Programmi (per gli assi legati all'energia), alla sezione delle **informazioni di base**, a quella contenente **vision e obiettivi**, alle **azioni e misure**, ai **criteri di selezione** dei progetti, all'**implementazione**, e alla sezione **monitoraggio e valutazione**.



SEZIONI DELLO STRUMENTO
DI POLICY O PROGRAMMA (P)

UK DE EE IT

LINEE GUIDA PER L'ASSEGNAZIONE DEL PUNTEGGIO DA 0 A 4

INFORMAZIONI DI BASE



0: Il P non contiene alcuna evidenza del concetto di SE; **1:** Il P riconosce il legame tra ecosistemi e fornitura di SE, sia esplicitamente come parte della base informativa, sia implicitamente nella descrizione di obiettivi e azioni; **2:** Il P menziona le funzioni e i processi da cui dipende la fornitura di SE per le FER e/o altri ES e identifica gli elementi che definiscono il potenziale di SE. Tuttavia, manca l'applicazione e l'analisi a livello locale; **3:** Il P mostra un livello limitato di applicazione specifica a livello locale del concetto di SE. Viene effettuata una valutazione qualitativa di base dello stato attuale di altre SE oltre alle FER, ma mancano un'analisi dettagliata, misurazioni quantitative e una chiara identificazione della domanda e dei beneficiari; **4:** Il P mostra un'applicazione approfondita del concetto di SE nell'analisi della fornitura locale di SE, incluse le FER, comprese le misurazioni quantitative, la valutazione dettagliata e l'identificazione della domanda e dei beneficiari.

VISION / OBIETTIVI



0: Il P non contiene alcuna evidenza di obiettivi relativi all'SE; **1:** Il P definisce obiettivi di conservazione/miglioramento dell'ecosistema, che dovrebbero influenzare positivamente la fornitura di SE, ma non fa riferimento diretto all'SE; **2:** Il P definisce obiettivi direttamente correlati alla fornitura di SE (anche se non esplicitamente menzionati). Tuttavia, sono interamente descrittivi e mancano di applicazione e analisi locale; **3:** Il P definisce obiettivi qualitativi direttamente correlati alla fornitura di SE attraverso un'analisi e un'applicazione specifica a livello locale del concetto di SE; **4:** Il P definisce obiettivi e target quantitativi correlati alla fornitura di SE attraverso un'analisi e un'applicazione specifica a livello locale del concetto di SE.

AZIONI E MISURE



0: Il P non contiene alcuna evidenza del concetto di SE; **1:** Il P riconosce il legame tra ecosistemi e fornitura di SE, sia esplicitamente come parte della base informativa, sia implicitamente nella descrizione di obiettivi e azioni; **2:** Il P mostra un'applicazione molto limitata e generale del concetto di SE nelle azioni e nelle misure. Alcune azioni e misure menzionano le funzioni e i processi da cui dipende la fornitura di SE per le FER e/o altri SE e identificano gli elementi che definiscono il potenziale di SE. Tuttavia, mancano di applicazione e analisi a livello locale. Inoltre, c'è solo una limitata menzione del legame tra domanda e offerta di SE nel tipo di attori, partenariati e progetti ammissibili al P; **3:** Il P mostra un livello limitato di applicazione specifica a livello locale del concetto di SE nelle azioni e nelle misure. Ci sono poche azioni sulle FER che riflettono l'approccio SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE insieme, del tipo di partnership e dei progetti ammissibili al P. Le azioni e le misure si basano su una valutazione qualitativa di base dello stato attuale degli altri SE, incluse le FER, ma mancano analisi dettagliate, misurazioni quantitative e una chiara identificazione della domanda e dei beneficiari; **4:** Il P mostra un'applicazione approfondita del concetto di SE nelle azioni e nelle misure. Ci sono diverse azioni sulle FER che riflettono l'approccio alle SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE insieme, del tipo di partnership e dei progetti ammissibili al P. Le azioni e le misure si basano sull'analisi dell'offerta locale di SE, comprese le FER, con misurazioni quantitative, valutazioni dettagliate e identificazione della domanda e dei beneficiari.

2.2 REGIONI EUROPEE A CONFRONTO

SEZIONI DELLO STRUMENTO DI POLICY O PROGRAMMA (P)

UK DE EE IT

CRITERI DI SELEZIONE



IMPLEMENTAZIONE



MONITORAGGIO E VALUTAZIONE



LINEE GUIDA PER L'ASSEGNAZIONE DEL PUNTEGGIO DA 0 A 4

0: I criteri per la selezione dei progetti del P non contengono alcuna evidenza del concetto di SE; **1:** I criteri per la selezione dei progetti del P riconoscono il legame tra ecosistemi e fornitura di SE, sia esplicitamente come parte della base informativa, sia implicitamente nella descrizione dei criteri; **2:** I criteri per la selezione dei progetti del P mostrano un'applicazione molto limitata e generale del concetto di SE. Alcuni criteri per la selezione dei progetti menzionano le funzioni e i processi da cui dipende la fornitura di SE per le FER e/o altri SE e identificano/incorporano gli elementi che definiscono il potenziale di SE. Tuttavia, mancano di applicazione e analisi a livello locale; **3:** I criteri per la selezione dei progetti del P mostrano un livello limitato di applicazione specifica a livello locale del concetto di SE. Ci sono pochi criteri sulle FER che riflettono l'approccio alle SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE insieme, del tipo di partnership e dei progetti ammissibili al P. I criteri si basano su una valutazione qualitativa di base dello stato attuale delle altre SE, comprese le FER, ma mancano analisi dettagliate, misurazioni quantitative e una chiara identificazione della domanda e dei beneficiari; **4:** I criteri per la selezione dei progetti del P mostrano un'applicazione approfondita del concetto di SE. Ci sono diversi criteri sulle FER che riflettono l'approccio alle SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE insieme, del tipo di partnership e dei progetti ammissibili al P. I criteri si basano sull'analisi dell'offerta locale di SE, comprese le FER, e comprendono misurazioni quantitative, valutazioni dettagliate e l'identificazione della domanda e dei beneficiari.

0: Nella fase di attuazione, i progetti finanziati/attuati non riportano alcuna evidenza del concetto di SE; **1:** Nella fase di attuazione, i progetti finanziati/attuati riconoscono il legame tra ecosistemi e fornitura di SE, sia esplicitamente come parte della base informativa, sia implicitamente nella descrizione delle azioni e dei progetti; **2:** Nella fase di attuazione, il P mostra un'applicazione molto limitata e generale del concetto di SE nelle azioni e nei progetti finanziati/attuati. Alcune azioni e misure menzionano le funzioni e i processi da cui dipende la fornitura di SE per le FER e/o altri SE e identificano gli elementi che definiscono il potenziale di SE. Tuttavia, mancano l'applicazione e l'analisi a livello locale. Inoltre, vi è solo una limitata menzione del legame tra domanda e offerta di SE nel tipo di attori, partenariati e progetti sostenuti/finanziati dal P; **3:** nella fase di attuazione, il P mostra un livello limitato di applicazione specifica a livello locale del concetto di SE nelle azioni e misure sostenute/finanziate. Ci sono poche azioni sulle FER che riflettono l'approccio alle SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE, del tipo di partnership e di progetti. Le azioni e le misure riflettono una valutazione qualitativa di base dello stato attuale degli altri SE, incluse le RES, ma mancano analisi dettagliate, misurazioni quantitative e una chiara identificazione della domanda e dei beneficiari; **4:** I criteri per la selezione dei progetti del P mostrano un'applicazione approfondita del concetto di SE. Ci sono diversi criteri sulle FER che riflettono l'approccio ai SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, dei beneficiari e dei gestori di SE, del tipo di partnership e dei progetti ammissibili al P. I criteri si basano sull'analisi dell'offerta locale di SE, incluse le FER.

0: Il monitoraggio e la valutazione del P non contengono alcuna evidenza del concetto di SE; **1:** Il monitoraggio e la valutazione del P riconoscono il legame tra ecosistemi e fornitura di ES, sia esplicitamente come parte della base informativa, sia implicitamente nella descrizione del quadro di monitoraggio e valutazione, degli indicatori e dei protocolli di valutazione; **2:** Il monitoraggio e la valutazione del P mostrano un'applicazione molto limitata e generale del concetto di SE. Il monitoraggio e la valutazione menzionano le funzioni e i processi da cui dipende la fornitura di SE per le FER e/o altri SE e identificano/inseriscono gli elementi che definiscono il potenziale di SE. Tuttavia, mancano di applicazione e analisi a livello locale; **3:** Il monitoraggio e la valutazione del P mostrano un livello limitato di applicazione specifica a livello locale del concetto di SE. La valutazione e il monitoraggio delle FER riflettono in modo limitato l'approccio ai SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, nonché dei beneficiari e dei gestori di SE. I quadri di valutazione e monitoraggio si basano su una valutazione qualitativa di base dello stato attuale di altri SE, incluse le FER, ma mancano analisi dettagliate, misurazioni quantitative e una chiara identificazione della domanda e dei beneficiari; **4:** Il monitoraggio e la valutazione dello strumento politico mostrano un'applicazione approfondita del concetto di SE. La valutazione e il monitoraggio delle FER riflettono l'approccio ai SE in termini di considerazione della domanda e dell'offerta di SE, nonché dei beneficiari e dei gestori di SE. I quadri di valutazione e monitoraggio si basano sull'analisi dell'offerta locale di SE, incluse le FER, con misurazioni quantitative, valutazioni dettagliate e identificazione della domanda e dei beneficiari.

2.3 BUONE PRATICHE

Una lettura di confronto tra casi diventa utile se pensata per organizzare uno scambio di buone pratiche. Prendiamo ad esempio il caso della Regione Veneto: vedere nella sezione precedente (sezione 2B) punteggi più alti rispetto al proprio da parte di altre Regioni è interessante per andare a individuare possibili spunti da includere laddove è più urgente rinforzarsi e migliorare.

Con questo spirito, a completare il confronto presentato in sezione 2.2, è qui riportata una selezione di buone pratiche dai documenti analizzati per le altre Regioni. Le buone pratiche sono organizzate per le stesse sezioni in cui sono stati destrutturati i documenti e programmi nella sezione 2.2, ossia: informazioni di base, vision e obiettivi, azioni e misure, criteri di selezione dei progetti, implementazione, e monitoraggio e valutazione. Inoltre, per ogni sezione, le buone pratiche sono organizzate per "tema" a cui si riferiscono, così da rendere più rapida la consultazione in base all'interesse circa il quale si voglia approfondire le ricerche e i ragionamenti.

AMBITI



1 Fornitura di SE (produzione, stoccaggio e distribuzione), capitale naturale, riduzione delle emissioni e adattamento al cambiamento climatico



2 Possibili impatti negativi (trade-off) dalla produzione di rinnovabili e possibili sinergie con altri settori



3 Domanda di SE e targetizzazione delle iniziative (su gruppi di popolazione, ad esempio gruppi vulnerabili, e su aree, distinguendo per esempio le misure per le città dalle misure per le aree agricole e montane)

2.3 BUONE PRATICHE



Infrastrutture verdi per la produzione di SE, assorbimento CO2 e adattamento CC

/ UK, DE, EE

i) Mantenere la biodiversità, la qualità del suolo e la qualità aria,
ii) Promuovere progetti che contribuiscano alla fornitura di SE;
iii) Le misure per la riduzione di CO2 devono anche contribuire a un miglioramento dell'ambiente (UK, DE)
Considerare non solo la produzione, ma anche lo stoccaggio e la distribuzione di energia

/ UK

i) Promuovere azioni per il mantenimento di ecosistemi fragili;
ii) Considerare misure per compensare le emissioni di CO2 (es. operazioni di riforestazione) / UK, DE, EE
iii) Allocare fondi, oltre che per la generazione, per progetti di distribuzione delle rinnovabili (network) / UK



Lo sviluppo delle RE può avere un impatto negativo sul capitale naturale se non è effettuata una lettura degli SE

/ UK

i) Combinare azioni per la produzione di energia pulita con azioni per la gestione/protezione del ciclo dell'acqua;
ii) Istituire multipurpose funds per progetti che, ad esempio, producano energia, tutelino l'ambiente e creino posti di lavoro

/ DE



Importanza di considerare la domande di energia, con particolare attenzione ai gruppi vulnerabili

/ UK

Ambire a un policy design che incontri le necessità dei gruppi più vulnerabili

/ UK

Formulare azioni che prestino attenzione ai gruppi vulnerabili

/ UK, EE

INFORMAZIONI DI BASE

VISION / OBIETTIVI

AZIONI E MISURE



- i) Adottare la resilienza al cambiamento climatico come criterio di selezione;
- ii) Dotarsi di modelli di valutazione dei progetti che quantifichino l'impatto sulla produzione di SE/capitale naturale;
- iii) Utilizzare mappe e strategie regionali esistenti per la protezione dell'ambiente (e aree protette, biodiversità, ...) nei criteri di selezione;
- iv) Quantificare la riduzione di emissioni prevista dai progetti

/ UK, DE, EE



- i) Dotarsi di modelli di valutazione dei progetti che quantifichino l'impatto sulla produzione di SE/capitale naturale e considerino la risposta dei progetti alle necessità del contesto

/ DE

Supportare tramite l'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente la ricerca di sponsor per la realizzazione dei progetti e il co-design dei progetti proposti

/ UK

- i) Adottare come indicatore il numero di progetti volti alla produzione di rinnovabili

- ii) Utilizzare i criteri per la selezione dei progetti legati all'impatto sui SE anche come indicatori di valutazione

/ DE

Includere negli indicatori i tipi d'area dei progetti (ad esempio: numero di progetti in aree urbane)

/ DE

CRITERI DI SELEZIONE

IMPLEMENTAZIONE

MONITORAGGIO E VALUTAZIONE

3. TAKEAWAY



È un segnale positivo, nonché un buon punto di partenza, notare che già nel POR-FESR della programmazione passata (2014-2020) i riferimenti all'importanza dell'ambiente e dei beni e servizi che produce siano frequenti. Tuttavia, si trovano scarsi contenuti e menzioni più precise, ad esempio sui quali SE vengano prodotti nello specifico e su quali driver promuovano o mettano a repentaglio tale produzione. Anche la domanda di SE e più specificatamente di energia da fonti rinnovabili, per ora, è poco considerata.

Ambiti chiave su cui lavorare per dare un colpo d'ali all'inclusione dei SE all'interno delle azioni e bandi legati all'energia, sono:

ⁱ⁾ **un'identificazione di punti di forza (SE prodotti e possibili RES producibili) nel territorio e di fragilità (zone in cui la produzione avrebbe impatti negativi su persone ed economie);**

ⁱⁱ⁾ **un'aumentata consapevolezza dei SE chiave per il territorio e di quali di questi possano essere in conflitto con la produzione di rinnovabili;**

ⁱⁱⁱ⁾ **un focus più dedicato sulla produzione delle rinnovabili, con quantificazione degli effetti in termini di riduzione delle emissioni e aprendo a progetti oltre l'auto-produzione;**

^{iv)} **l'inclusione di misure dedicate anche alla distribuzione di rinnovabili e allo stoccaggio;**

^{v)} **la spazializzazione sia della fornitura di SE (e di rinnovabili) attuale e potenziale e la spazializzazione della domanda;**

^{vi)} **una differenziazione delle misure in base alle necessità e potenzialità del territorio (aree montane, aree urbane, ...) e alle necessità dei cittadini (gruppi vulnerabili e povertà energetica)**

Nonostante le numerose questioni a cui mettere mano, dal confronto con i Programmi di altre Regioni europee, il caso Veneto non presenta un punteggio particolarmente preoccupante: si colloca anzi spesso nella media dei punteggi. Tuttavia, viste le urgenti sfide e le nuove esigenze dettate dalla situazione storica e sociale, è bene prendere spunto dai casi più esemplari per alzare l'asticella. In questi termini, i risultati dalla sezione 2.2 e 2.3 offrono spunti per integrare in modo più efficace il concetto di SE nelle misure dell'asse dedicato all'energia. In particolare, vediamo punteggi particolarmente alti per lo UK sulle azioni e misure, sui criteri e sull'implementazione. La Germania spicca sulla proposta di azioni e su monitoraggio e valutazione, mentre l'Estonia è spesso allineata con UK e Germania su azioni e misure e su criteri di valutazione. In conclusione, le tabelle con le buone pratiche suggeriscono possibili iniziative per mettere mano alle proprie sezioni del Programma, secondo i temi più affini alle priorità regionali e secondo le aree che si considerano prioritarie per l'intervento.

4. CONCLUSIONI



Comunque si scelga di leggere i risultati emersi da questo lavoro di analisi e, più in generale, gli attuali sforzi volti alla decarbonizzazione, appare evidente che la questione sia complessa. Per riuscire nell'intento, servono set di azioni tra loro coordinate e sinergiche: non esiste azione singola in grado risolvere un puzzle così articolato. Servono più strumenti e occhi possibili per valutare pro e contro di ogni misura, identificare relazioni tra iniziative ed evitare conflitti, tenere conto dell'effettivo apporto in termini di abbattimento delle emissioni e non si può prescindere uno sguardo più ampio sulla complessiva sostenibilità delle azioni proposte.

Un'impresa di tale portata è impossibile senza una genuina collaborazione tra settori e stakeholders. Fondamentale può essere lo scambio di esperienze tra Regioni, ma anche tra dipartimenti all'interno della stessa regione e tra diversi tipi di attori, quali agenzie, centri di ricerca, accademia e cittadini.

Infine, per quanto riguarda il contributo che i vari attori e che il progetto Interreg IRENES possono dare, l'analisi di strumenti adatti a fornire informazioni tecniche a diretto supporto delle policy rappresenta un fulcro importante. La valutazione e l'analisi dei SE, e più in particolare delle RES e dei possibili conflitti con altri SE, può fornire un materiale concreto per definire azioni, ridefinire criteri di valutazione e monitorare i risultati. Per concorre a questa difficile e

importante corsa, in risposta a necessità emerse dalle analisi su tutte le Regioni in esame, il progetto Interreg IRENES si propone l'analisi e mappatura di possibili trade-offs tra produzione da rinnovabili e la fornitura di altri SE. Quest'analisi sarà presentata nello special issue dedicato.

APPENDICE

DOMANDE GUIDA

S — STRENGTHS

W — WEAKNESS

O — OPPORTUNITIES

T — THREATS

OFFERTA DI SE

Nei documenti è presente il riferimento all'importanza dell'ambiente (in senso generico). Gli strumenti di monitoraggio e la VAS evidenziano anche la coerenza con i principi e i criteri contenuti in altri progetti e programmi regionali ed europei, che mirano a perseguire uno sviluppo sostenibile e, in generale, un ambiente migliore. Le energie rinnovabili sono chiaramente menzionate dagli strumenti politici e indicatori specifici quantificano l'energia rinnovabile consumata.

Nonostante i frequenti riferimenti all'importanza dell'ambiente, non vi è riferimento ai SE, né specifica relativa ai benefici che l'ambiente produce. I principali indicatori citati nell'ambito della valutazione operativa del piano considerano la quantità di denaro e la quantità di progetti per asse: dato che l'asse si concentra principalmente sul risparmio energetico, la considerazione delle energie rinnovabili e di qualsiasi tipo di SE è debole. Inoltre, i SE sono poco indagati dalla VAS e le informazioni territoriali fornite dalla VAS non sono incluse nelle iniziative. Il POR-FESR non considera gli aspetti fragili (e potenziali) del territorio. In generale, la consapevolezza degli impatti delle iniziative e dei driver legati all'ES è scarsa.

La coerenza e la compatibilità degli obiettivi del POR-FESR con le visioni e gli obiettivi della strategia Europa 2020 è menzionata all'interno dei criteri trasversali, con particolare attenzione ai cambiamenti climatici e alla sostenibilità energetica (compresa la promozione dell'uso delle energie rinnovabili). Questo aspetto fornisce un potenziale paniere di input da incorporare in altri programmi e progetti. Inoltre, potrebbe rappresentare il collegamento per introdurre il concetto di SE. Un'altra opportunità è rappresentata dai criteri per la presentazione dei bandi. Ad esempio, è richiesta una valutazione ambientale positiva (VINCA) e una certificazione di gestione ambientale e sono richieste soluzioni che non implicano consumo di suolo: tutti possibili punti di ingresso per introdurre principi legati ai SE.

I criteri di preferenza per la selezione delle iniziative danno importanza all'"ordine cronologico", ciò non rappresenta una garanzia di qualità. Le valutazioni annuali si riferiscono in generale all'obiettivo dell'asse e nel caso dell'asse 4 l'obiettivo è il solo risparmio energetico: i punteggi per l'asse non prendono in considerazione né i SE né le rinnovabili. Anche il fatto che la VAS non sia stata integrata nel POR-FESR rappresenta una perdita di contenuti preziosi. Nel complesso, la mancanza di consapevolezza dei concetti di ES (come sinergie e trade-off) potrebbe portare alla promozione di azioni con un effetto negativo.

DOMANDA DI SE

C'è indicazione della domanda di energia (senza alcun riferimento specifico alla domanda di energia rinnovabile) e gli strumenti menzionano che la produzione di energia rinnovabile è raddoppiata negli ultimi anni.

Non viene definita la domanda di energia rinnovabile e i documenti affermano che l'interesse a investire nel settore energetico è limitato. In generale, non viene presa in considerazione la domanda per alcun SE.

Tutti i dati e le analisi relativi alla domanda di energia possono essere ulteriormente analizzati e focalizzati sulla domanda di FER. Per quanto riguarda gli indicatori, essi si concentrano sul consumo di energia rinnovabile, non sulla produzione, né sulla domanda potenziale. Tuttavia, questo può rappresentare un punto di partenza per una migliore analisi della domanda.

APPENDICE

DOMANDE GUIDA

S — STRENGTHS

SODDISFARE LA DOMANDA E L'OFFERTA

All'interno del POR-FESR sono presenti finanziamenti dedicati alle energie rinnovabili. In termini di meccanismi di finanziamento, i dettagli sono descritti. Per concludere, i beneficiari sono chiaramente identificati e comprendono sia il pubblico che il privato.

W — WEAKNESS

Non c'è un esercizio per far coincidere la domanda e l'offerta. Senza considerare domanda e offerta, il documento non può considerare un impatto quantificato delle iniziative, né sostenere una massimizzazione della produzione/consumo di energia rinnovabile (VAS) o di qualsiasi ES. Non c'è indicazione circa le destinazioni (urbane, agricole, montane, ...) delle iniziative, né indicazione di dove vengano prodotti i SE.

O — OPPORTUNITIES

La menzione del sito dell'area di progetto e la mappatura delle iniziative possono rappresentare un'opportunità per proporre una mappatura della domanda e/o un'analisi della domanda e dell'offerta. Le mappe fornite dalla VAS potrebbero essere sovrapposte alla distribuzione spaziale delle iniziative presentate in altri documenti. Sempre per quanto riguarda la VAS, il fatto che vengano mappate le aree caratterizzate da valori ambientali rappresenta una grande opportunità per introdurre e approfondire i concetti di ES all'interno del panorama.

T — THREATS

I criteri di preferenza per la selezione delle iniziative danno importanza all'ordine cronologico: ciò non rappresenta una garanzia di qualità. Le valutazioni annuali si riferiscono in generale all'obiettivo dell'asse e nel caso dell'asse 4 l'obiettivo è il solo risparmio energetico: i punteggi per l'asse non prendono in considerazione né i SE né le rinnovabili. Anche il fatto che la VAS non sia stata integrata nel POR-FESR rappresenta una perdita di contenuti preziosi. Nel complesso, la mancanza di consapevolezza dei concetti di ES (come sinergie e trade-off) potrebbe portare alla promozione di azioni con un effetto negativo.

DIMENSIONE PROCEDURALE

All'interno del POR-FESR sono presenti finanziamenti dedicati alle energie rinnovabili. In termini di meccanismi di finanziamento, i dettagli sono descritti. Per concludere, i beneficiari sono chiaramente identificati e comprendono sia il pubblico che il privato.

Le attività finanziate comprendono la produzione di energia da fonti rinnovabili, il che è positivo, ma non vengono considerati altri SE oltre alle rinnovabili. Numerose richieste non sono state accettate, ma le cause non sono specificate. Per quanto riguarda i beneficiari dei fondi, essi sono limitati al settore pubblico (es. scuole) e PMI: il tipo di obiettivi e la dimensione degli interventi impediscono qualsiasi visione regionale o l'idea di pensare in termini di reti.

Le opportunità nella sezione dei meccanismi di finanziamento potrebbero essere individuate nell'introduzione dei PES. Per quanto riguarda i beneficiari e i target, si raccomanda di considerare l'inclusione di piccole e medie imprese di altri settori non ancora considerati (ad esempio, il settore turistico).

Il fatto che la VAS si concentri principalmente sull'ambiente in sé e sulle iniziative, senza rivolgersi agli stakeholder, mantiene l'esercizio lontano da una sostenibilità ambientale-socio-economica. L'approccio è purtroppo ancora diviso in silos. Inoltre, il fatto che le grandi imprese siano tra i destinatari, può impedire ai finanziamenti di raggiungere le piccole e medie imprese che hanno più bisogno di sostegno.

2. RINNOVABILI PER IL VENETO: SOLARE E BIOMASSA A CONFRONTO

- 0. **BACKGROUND**
- 1. **PROGETTO IRENES**
- 2. **RINNOVABILI PER IL VENETO:
SOLARE E BIOMASSA A CONFRONTO**
 - 2.1 **I COME E I PERCHÉ**
 - 2.2 **ANALISI DEI TRADE-OFF**
 - 2.3 **MAPPATURA E AREE IDONEE**
- 3. **TAKEAWAY**
- 4. **CONCLUSIONI**

0. BACKGROUND

Lo sviluppo urbano e del territorio avviene comunque, che sia adeguatamente pianificato o meno. Ma quando la pianificazione viene utilizzata per dirigere il volante dello sviluppo, le potenzialità vengono sbloccate e i rischi minimizzati. Se progettata e attuata con cura, la pianificazione territoriale rappresenta un'enorme opportunità per i paesaggi e gli insediamenti umani di perseguire efficacemente il benessere, distribuendo le risorse in modo equo. L'aumento della produzione di energia da rinnovabili a livello regionale può potenzialmente innescare dei trade-off tra la produzione di rinnovabili e la fornitura di altri beni e servizi naturali (così-detti servizi ecosistemici, SE). Se questi trade-off rimangono irrisolti, l'operatività dei piani energetici (ad esempio, dei piani energetici regionali) e la sostenibilità delle rinnovabili possono essere compromesse. Tuttavia, un'attuazione efficace della pianificazione può essere ostacolata dalla complessa interazione dei fattori coinvolti e della vasta gamma di settori in gioco, come nel caso della pianificazione strategica per l'energia, la conservazione della natura e le valutazioni ambientali.¹⁻²

Per affrontare queste sfide emergenti, sono sempre più necessari approcci di pianificazione in grado di riconoscere la complessità sociale ed ecologica dei paesaggi.³ A questo proposito, il concetto di SE è stato identificato come una lente chiave per la pianificazione strategica del territorio e la progettazione del paesaggio.⁴⁻⁵ Le misure di pianificazione costituiscono una forza trainante che può

1. Picchi, P., van Lierop, M., Geneletti, D., & Stremke, S. (2019). Advancing the relationship between renewable energy and ecosystem services for landscape planning and design: A literature review. *Ecosystem services*, 35, 241-259.

2. Longato, D., Cortinovis, C., Albert, C., & Geneletti, D. (2021). Practical applications of ecosystem services in spatial planning:

Lessons learned from a systematic literature review. *Environmental Science & Policy*, 119, 72-84.

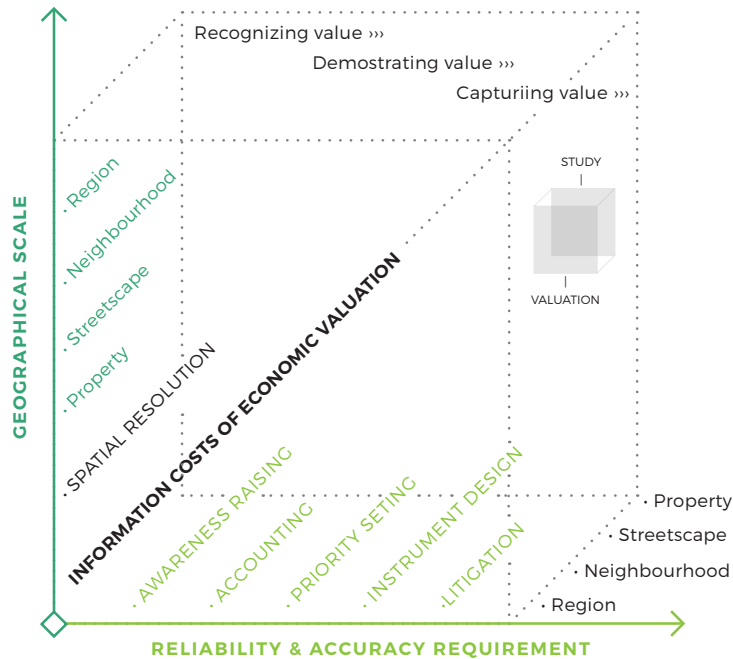
3. Ronchi, S. (2018). *Ecosystem Services for Spatial Planning: Innovative Approaches and Challenges for Practical Applications*. Springer.

promuovere la fornitura di un servizio ecosistemico (SE), compromettendo al contempo la fornitura di un altro SE. È sempre più riconosciuta l'importanza di studiare i trade-off tra i SE.⁶⁻⁷, ma l'analisi dei trade-off dovrebbe essere concreta e specificamente mirata al lavoro dei pianificatori.⁸ Sebbene i concetti generali di ES e di trade-off tra SE possano essere considerati intuitivi, il passaggio dalla teoria alla pratica apre ancora a sfide importanti.⁹ Per rispondere a questa esigenza, negli ultimi anni diversi programmi nazionali e locali hanno promosso l'integrazione dei SE.¹⁰, compresa l'analisi dei tradeoffs, e sono stati prodotti numerosi metodi di valutazione. Tuttavia, la diversità e la disponibilità di metodi di valutazione non rappresentano una risorsa in sé per i decisori, a meno che non venga fornita una guida adeguata alla selezione del metodo più adatto allo scopo.

I modi in cui la valutazione può informare la pianificazione urbana includono la sensibilizzazione, la contabilità economica, la definizione delle priorità, la progettazione di incentivi e le controversie.¹¹ Come si può leggere nella figura a fianco, la richiesta di accuratezza e affidabilità dei metodi di valutazione, nonché la quantità di dati richiesti e il tempo richiesto per le analisi, aumenta in modo significativo quando si passa da un contesto politico che richiede una semplice sensibilizzazione (ad esempio sull'individuazione qualitativa di trade-offs tra rinnovabili e altri SE), alla definizione di priorità (ad esempio per la localizzazione di produzione di energie rinnovabili).¹²

O. BACKGROUND

Data l'ampia gamma di metodi esistenti, è essenziale una guida per aiutare i ricercatori e gli operatori che si avvicinano per la prima volta alla valutazione dei SE a selezionare e testare approcci pertinenti che tengano conto delle loro esigenze e dei loro vincoli¹³.



4. De Groot, R.S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemen, L. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecol. Complex.* 7 (3), 260-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>.

5. Picchi, P., van Lierop, M., Geneletti, D., & Stremke, S. (2019). Advancing the relationship between renewable energy and ecosystem services for landscape planning and design: A literature review. *Ecosystem services*, 35, 241-259.

6. Bennett, E.M., Peterson, G.D., Gordon, L.J., 2009. Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecol. Lett.* 12, 1394-1404. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>.

7. Geneletti, D., Scolozzi, R., Adem Esmail, B., 2018. Assessing ecosystem services and biodiversity tradeoffs across agricultural landscapes in a mountain region. *Int. J. Biodivers. Sci. Ecosyst. Serv. Manage.* 14 (1), 189-2019. <https://doi.org/10.1080/21513732.2018.1526214>.

8. Turkelboom, F., Leone, M., Jacobs, S., Kelemen, E., García-Llorente, M., Baró, F., Termansen, M., Barton, D.N., Berry, P., Stange, E., Thoonen, M., Kalóczkai, Á., Vadineanu, A., Castro, A.J., Czúcz, B., Röckmann, C., Wurbs, D., Odeh, D., Preda, E., Gómez-Baggethun, E., Rusch, G.M., Pastur, G.M., Palomo, I., Dick, J., Casar, J., van Dijk, J., Priess, J.A., Langemeyer, J., Mustajoki, J., Kopperoinen, L., Baptist, M.J.,

Peri, P.L., Mukhopadhyay, R., Aszalós, R., Roy, S.B., Luque, S., Rusch, V., 2017. When we cannot have it all: Ecosystem services trade-offs in the context of spatial planning. *Ecosyst. Serv.* <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.011>.

9. Jax, K., Furman, E., Saarikoski, H., Barton, D.N., Delbaere, B., Dick, J., ... & Watt, A. D. (2018). Handling a messy world: Lessons learned when trying to make the ecosystem services concept operational. *Ecosystem services*, 29, 415-427.

10. Schröter, M., & Remme, R. P. (2016). Spatial prioritisation for conserving ecosystem services: comparing hotspots with heuristic optimisation. *Landscape Ecology*, 31(2), 431-450.

11. Gómez-Baggethun, E., Gren, Á., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., ... & Kremer, P. (2013). Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht.

12. Gómez-Baggethun, E., Gren, Á., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., ... & Kremer, P. (2013). Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht.

13. Harrison, P. A., Dunford, R., Barton, D. N., Kelemen, E., Martín-López, B., Norton, L., ... & Zilian, G. (2018). Selecting methods for ecosystem service assessment: A decision tree approach. *Ecosystem Services*, 29, 481-498.

FIG. 1 Adopted by Gómez-Baggethun, E., Gren, Á., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., ... & Kremer, P. (2013). Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (pp. 175-251). Springer, Dordrecht.

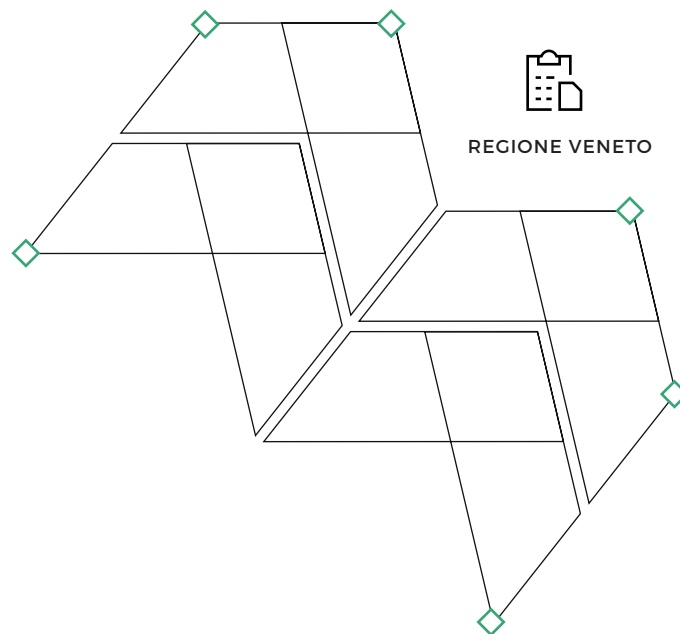
1. PROGETTO IRENES

Il progetto Interreg IRENES, con l'obiettivo di **valutare e mappare i trade-offs tra la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri tipi di SE**, dopo una swot analysis (per valutare l'inclusione dei SE nei Programmi Operativi, presentata nello special issue n.1) è passato alla mappatura dei trade-offs.

Per prima cosa, i cinque casi del consorzio si sono confrontati sulla scelta del metodo più adatto per ogni territorio, dunque: Regno Unito (East Anglia), Germania (Bassa Sassonia), Romania, Estonia ed Italia (Regione Veneto). La selezione del metodo per ogni caso è avvenuta anche sulla base del continuo confronto con le Managing Authorities locali, per garantire che il metodo rispondesse alle policy needs del territorio.

Conseguentemente, ogni single case ha applicato il metodo al proprio contesto, analizzando e mappando così i trade-offs tra produzione di energia da rinnovabili e la fornitura di altri SE. Il risultato delle elaborazioni per ogni caso presenta una selezione di aree idonee alla produzione di energia da rinnovabili, secondo un'analisi dei trade-offs con altri SE.

In questo special issue sono presentati i risultati derivanti dall'analisi per la Regione Veneto.



2. RINNOVABILI PER IL VENETO: SOLARE E BIOMASSA A CONFRONTO

2.1. I COME E I PERCHÉ

Contesto e policy needs.

La Regione Veneto ha raggiunto gli obiettivi di burden sharing prima del 2020, tuttavia, dato il nuovo panorama e la necessità di abbattere le emissioni e produrre energia (pulita), gli obiettivi sono cambiati e sono necessari ulteriori sforzi. La Regione Veneto è tra le regioni che consumano più energia in Italia (terza, dopo Lombardia ed Emilia Romagna), ma presenta una situazione di rincorsa in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili, inferiore a quella di altre regioni italiane che consumano meno energia (PER-FER 2017).

Attualmente, la quota maggiore di energia da fonti rinnovabili in Veneto deriva dall'energia idroelettrica. L'acqua rappresenta una risorsa preziosa nella Regione per la produzione di energia, ma dagli incontri con gli stakeholders e con la Managing Authority è emerso che al momento non è consigliabile aumentare la produzione di energia attraverso l'idroelettrico. Per quanto riguarda il vento, nella maggior parte delle aree della Regione la velocità del vento non soddisfa i requisiti degli impianti eolici: di conseguenza, non c'è spazio nemmeno per aumentare la produzione di energia eolica. La geotermia sembra promettente, ma necessita di ulteriori indagini che richiedono tempo e consistenti investimenti. La biomassa forestale può essere un'opzione per le aree montane, ma la Regione ha

bisogno di strategie per far fronte alla domanda di energia delle aree urbane e industrializzate di pianura. Quindi, data l'urgenza di produrre quantità crescenti di energia da fonti rinnovabili, si è deciso di concentrare l'analisi sulla produzione di energia da solare (impianti a terra) e da biomassa agricola. Infatti, nel caso del solare a terra, c'è molto interesse, ma anche molta attenzione a non voler creare conflitto con la produzione agricola e a non compromettere il paesaggio (con effetti negativi sul turismo). A questa via, sia aggiunge la possibilità di investire nella produzione di biomassa da scarto agricolo (la biomassa da colture dedicate rappresenterebbe infatti un pericoloso conflitto con la produzione di cibo). Alla luce di tali ragionamenti e dell'attuale esigenza di aggiornare e rivedere la strategia energetica regionale, scopo dell'analisi è capire in quali aree la produzione di energia da rinnovabili sarebbe possibile senza compromettere la fornitura di servizi ecosistemici.

Nello specifico, le domande che hanno guidato il lavoro sono state:

- Quali trade-off esistono tra produzione di biomassa agricola (da scarti) e la fornitura di altri servizi ecosistemici? E Quali tra produzioni di energia tramite impianti fotovoltaici a terra e la fornitura di altri servizi ecosistemici?
- In quali aree sarebbe possibile tra produzione di biomassa agricola

(scarto) senza compromettere la produzione di altri servizi ecosistemici? E in quali aree sarebbe possibile pensare agli impianti solari a terra?

• Mettendo a confronto i possibili impatti (negativi) dovuti alla produzione delle due diverse RES e le "aree idonee" per biomassa e per solare, cosa ne emerge?

Come è stata fatta l'analisi

Il lavoro si basa su un'analisi GIS. Il metodo capitalizza su strumenti e approcci per la valutazione e mappatura di trade-offs già esistenti e adattati al contesto della Regione Veneto. L'output del lavoro consta di una serie di mappe che presentano, per le biomasse e per il solare, i livelli di "non idoneità" (in cui 0 corrisponde al più basso livello di non-idoneità o rischio e 4 corrisponde al più alto livello di non-idoneità o rischio).

In sintesi, il lavoro applica la seguente formula:

(livello di trade-off tra RES e SE) x (livello di potenziale fornitura di SE) = livello di non-idoneità

Il livello di trade-off tra ognuna delle due fonti rinnovabili (biomasse e solare) e altri servizi ecosistemici, si basa sul lavoro di Hastik et al. (2015)¹⁴. Il livello di potenziale fornitura di SE, assegnato per

14. Hastik, R., Basso, S., Geitner, C., Haida, C., Poljanec, A., Portaccio, A., Vrščaj, B., & Walzer, C. (2015). Renewable energies and ecosystem service impacts. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 608-623. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.004>

15. Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., & Müller, F. (2012). Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological indicators*, 21, 17-29

16. ZARDO Linda, GRANCERI BRADASCHIA Massimiliano, MUSCO Francesco, MARAGNO Denis, SEGATO Giulio (2022). Understanding the renewable energy-ecosystem services nexus and its spatialization. Empirical evidence and theoretical insights from Veneto region (IT) through a GIS-based trade-off analysis, under submission

ogni tipo di copertura del suolo, si basa sul lavoro di Burkhard et al. (2012)¹⁵. L'analisi si concentra sull'area agricola della Regione Veneto (livello 2 della classificazione CORINE, dati 2020 disponibili sul geoportale della Regione Veneto) ed esclude parchi e riserve protette. Ulteriori dettagli sono descritti in un articolo dedicato¹⁶.

2.2. ANALISI DEI TRADE-OFF

La figura presentata nella pagina successiva, mostra i trade-off tra la produzione di biomasse agricole e altri SE, e tra la produzione di energia tramite solare a terra e altri SE. La quantificazione del trade-off va da 0 a 2, il grigio scuro corrisponde a un livello 2 di trade-off, il grigio chiaro a un livello 1 e il bianco all'assenza di trade-off.

2.2 ANALISI DEI TRADE-OFF

	PROVISION OF AGRICULTURAL PRODUCTS	WATER PROVISION AND FILTERING	CLIMATE REGULATION	HABITAT FOR FLORA AND FAUNA	CULTURAL SERVICES
 AGRICULTURAL BIOMASS	 No competition for agricultural products, as biomass will derive from left overs	 Pesticide releases and eutrophication with intensified agriculture	 Reduced level of soil carbon with intensified agriculture	 Habit loss with intensified agriculture effects on agro-biodiversity	 Possibile impacts of landscape composition and with emissions from biogas facilities
 SOLAR FARMS	  Competition with agricultural products possible	 No or only minor impacts on the water cycle	 impacts in the case of inappropriate land use change	 Only minor impacts expected avoidance of important habitat required	 Visual Impacts on landscape composition

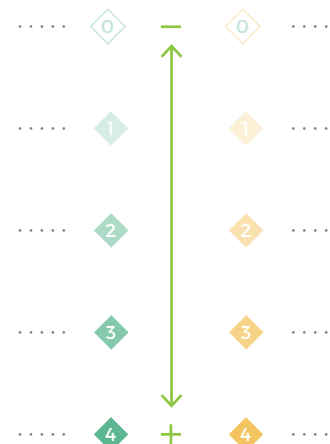
Sulla base del lavoro di Burkhard et al., a ogni tipo di copertura del suolo per le aree agricole (uliveti, cereali, pascoli, ...) è stato assegnato un livello da 0 a 5 di potenziale di produzione di servizi ecosistemici.

A questo punto, per ogni tipo di copertura del suolo, calcolando il potenziale di fornitura di servizi ecosistemici e il livello di trade-off, si è ottenuta una tabella che assegna un valore da 0 a 4 di "non-idoneità". Nel caso di non idoneità 0, significa che l'area è considerabile idonea per la produzione di quel tipo di fonte rinnovabile, in quanto la produzione di energia non creerebbe trade-off con la produzione di altri SE. Nel caso di non-idoneità di livello 4, è altamente sconsigliata la produzione di energia. La tabella mostra prima i risultati per l'analisi della biomassa agricola e poi per il solare da impianti a terra.

Nelle colonne sono presentati (da sinistra a destra) il tipo di copertura del suolo (per codice Corine e per descrizione), i valori di "non-idoneità" per ognuno dei 5 SE considerati e infine il livello di "non-idoneità" medio (i valori sono stati normalizzati prima di calcolare i valori medi).



LIVELLI DI NON-IDONEITÀ



2.2 ANALISI DEI TRADE-OFF

LIVELLI DI NON-IDONEITÀ PER BIOMASSA AGRICOLA (DA SCARTI VEGETALI) (AGRICULTURAL)

CODICE DELLA COPERTURA DEL SUOLO DA CORINE LAND COVER (CLC_liv III)	DESCRIZIONE	FORNITURA DI SERVIZI AGRICOLI	FORNITURA E PURIFICAZIONE H2O	REGOLAZIONE DEL CLIMA	HABITAT PER FLORA E FAUNA	SERVIZI CULTURALI	VALORI MEDI NORMALIZZATI
211	Non-irrigated arable land	0	0	0	1	0	0
212	Permanently irrigated land	0	0	0	1	0	0
213	Rice fields	0	0	0	1	0	0
221	Vineyards	0	0	0	1	0	1
222	Fruit trees and berry plantations	0	1	1	1	0	3
223	Olive groves	0	0	0	1	0	1
224	Other permanent crops	0	1	1	1	0	3
231	Pastures	0	0	0	1	0	0
232	Other pastures	0	0	0	1	0	0
241	Annual crops associated with permanent crops	0	0	0	1	0	0
242	Complex cultivation patterns	0	0	0	1	0	0

LIVELLI DI NON-IDONEITÀ PER SOLARE A TERRA

CODICE DELLA COPERTURA DEL SUOLO DA CORINE LAND COVER (CLC_liv III)	DESCRIZIONE		FORNITURA DI SERVIZI AGRICOLI	FORNITURA E PURIFICAZIONE H2O	REGOLAZIONE DEL CLIMA	HABITAT PER FLORA E FAUNA	SERVIZI CULTURALI	VALORI MEDI NORMALIZZATI	
211	Non-irrigated arable land	.....	4	0	0	1	0	1	.....
212	Permanently irrigated land	.....	4	0	0	1	0	1	.....
213	Rice fields	.....	4	0	0	1	0	1	.....
221	Vineyards	.....	4	0	0	1	1	2	.....
222	Fruit trees and berry plantations	.....	4	0	0	1	1	4	.....
223	Olive groves	.....	4	0	0	1	1	2	.....
224	Other permanent crops	.....	4	0	0	1	1	4	.....
231	Pastures	.....	0	0	0	1	1	0	.....
232	Other pastures	.....	0	0	0	1	1	0	.....
241	Annual crops associated with permanent crops	.....	4	0	0	1	0	1	.....
242	Complex cultivation patterns	.....	4	0	0	1	0	1	.....

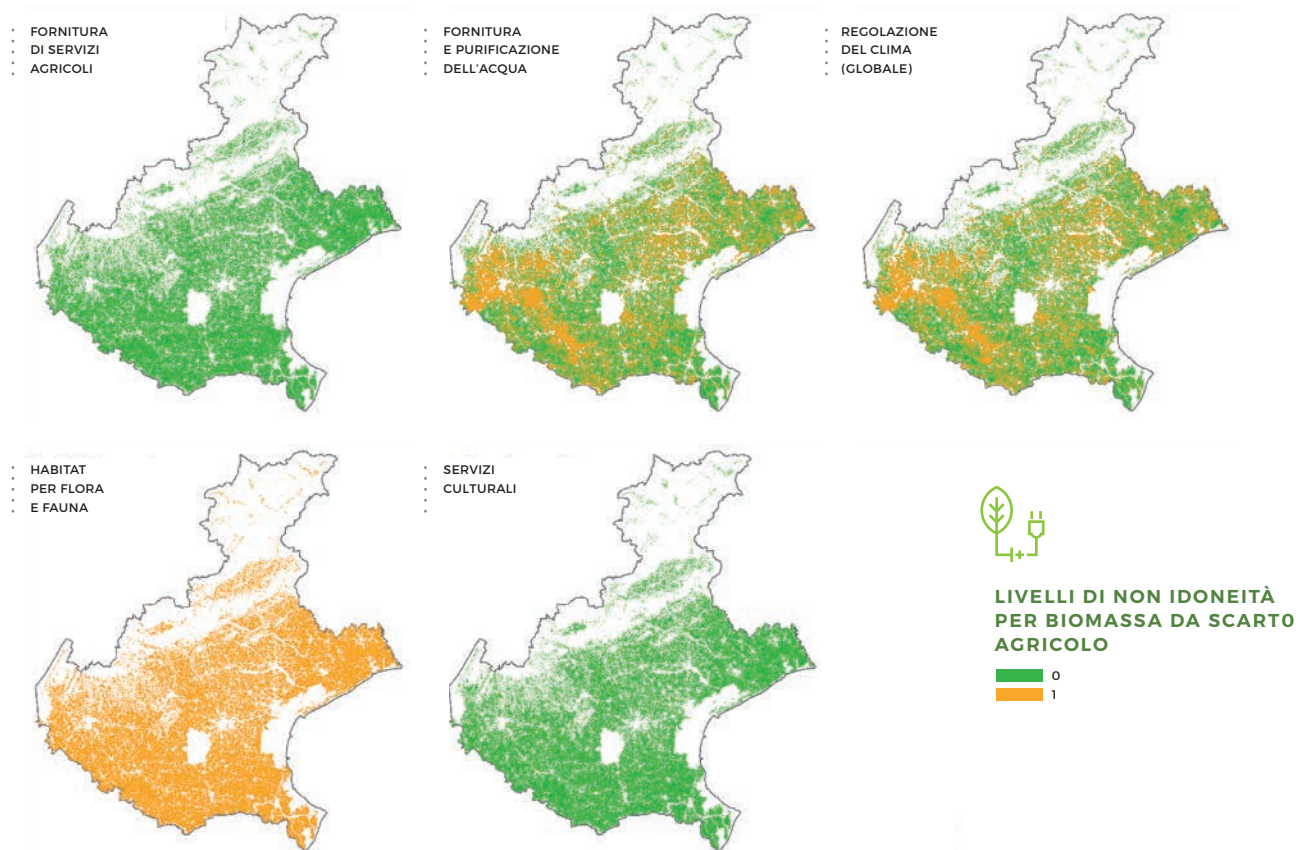
2.3. MAPPATURA E AREE IDONEE

Biomassa

La mappatura dei valori presentati in sezione 2.2, da subito una fotografia dei livelli di non-idoneità per produzione da biomassa da scarti agricoli all'interno della regione Veneto. La prima serie di 5 mappe presenta i risultati disaggregati per SE, dove è visibile che il livello più alto di non idoneità (che è ancora basso e corrisponde al livello 1) è dato dai trade-off tra la fornitura di servizi di habitat e la fornitura di biomassa agricola.

Situazioni intermedie si riscontrano per i servizi idrici e per i servizi climatici, mentre nessun trade-off (quindi livello 0 di non idoneità) si riscontra per i servizi agricoli e per i servizi culturali.



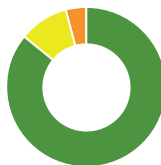


LIVELLI DI NON IDONEITÀ PER LA PRODUZIONE DI BIOMASSA DA SCARTO AGRICOLO

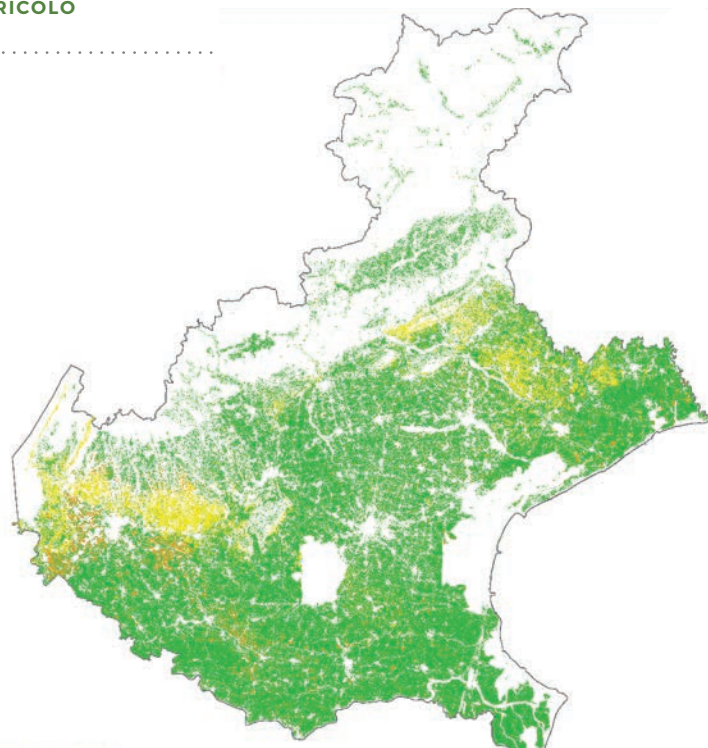
La mappa presenta i valori medi che combinano tutti e 5 gli ES. Considerando i valori medi, l'86% della superficie agricola totale (livello corine 2), escluse le aree protette, è idonea (livello 0 di non idoneità) per la produzione di biomassa agricola da scarti.

Il che significa una superficie totale di 763298 ettari. Il 10% della superficie presenta il livello 1 di non idoneità, che corrisponde a 86638 ettari. Nessuna area presenta il livello 2, circa il 4% del territorio presenta il livello 2, che corrisponde a 33292 ettari, e nessuna area presenta il livello 4.

LIVELLO 1 _ 86%
LIVELLO 2 _ 10%
LIVELLO 3 _ 4%



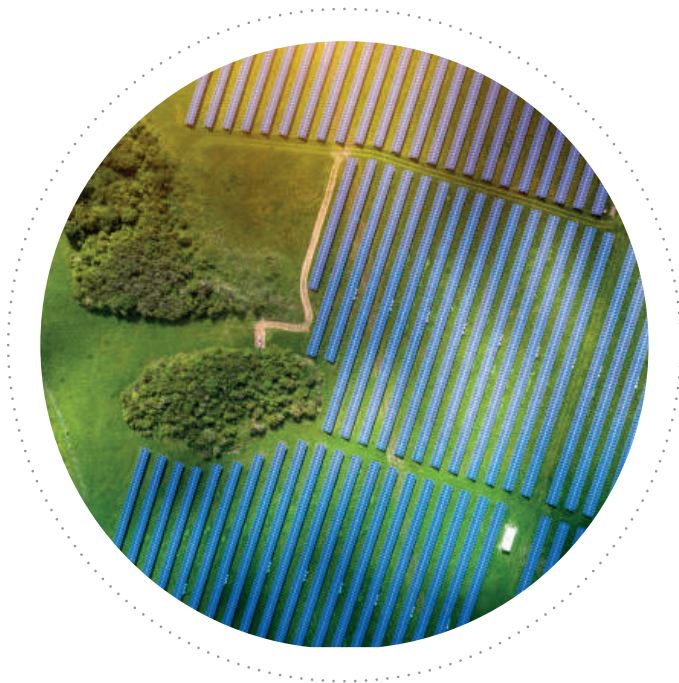
0 20 40 KM



Solare

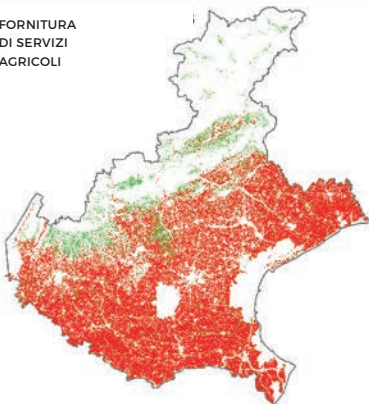
L'insieme delle cinque mappe presenta i risultati disaggregati per SE nell'ambito dell'analisi dei compromessi relativi alle fattorie solari. È visibile che il livello più alto di non idoneità (livello 4) è dato dai trade-offs tra la produzione agricola e la fornitura di energia da impianti solari a terra.

Situazioni intermedie si riscontrano per i servizi di habitat e i servizi culturali, mentre nessun trade-off (quindi, 0 livello di non idoneità) si riscontra per i servizi idrici e i servizi climatici (intesi come regolazione del clima globale).

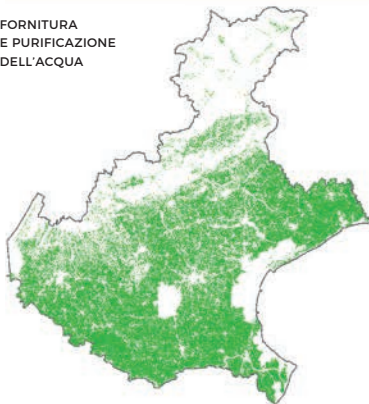


2.3. MAPPATURA E AREE IDONEE

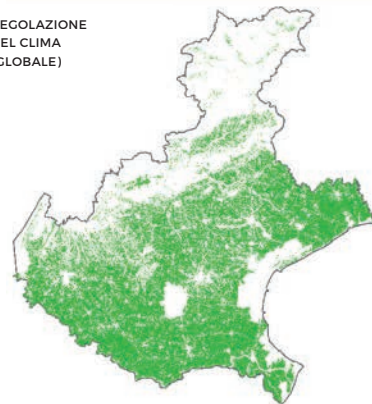
· FORNITURA
· DI SERVIZI
· AGRICOLI



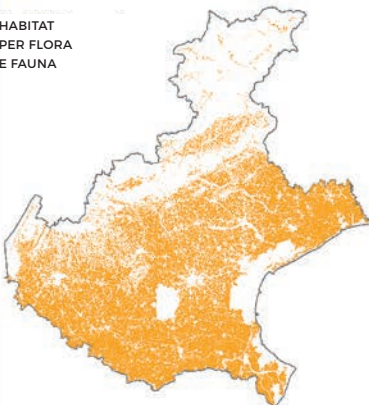
· FORNITURA
· E PURIFICAZIONE
· DELL'ACQUA



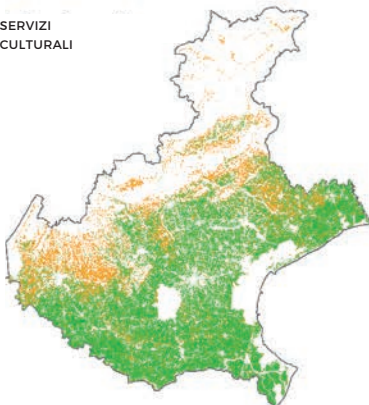
· REGOLAZIONE
· DEL CLIMA
· (GLOBALE)



· HABITAT
· PER FLORA
· E FAUNA



· SERVIZI
· CULTURALI



**LIVELLI DI NON IDONEITÀ
PER PER IL SOLARE
A TERRA**

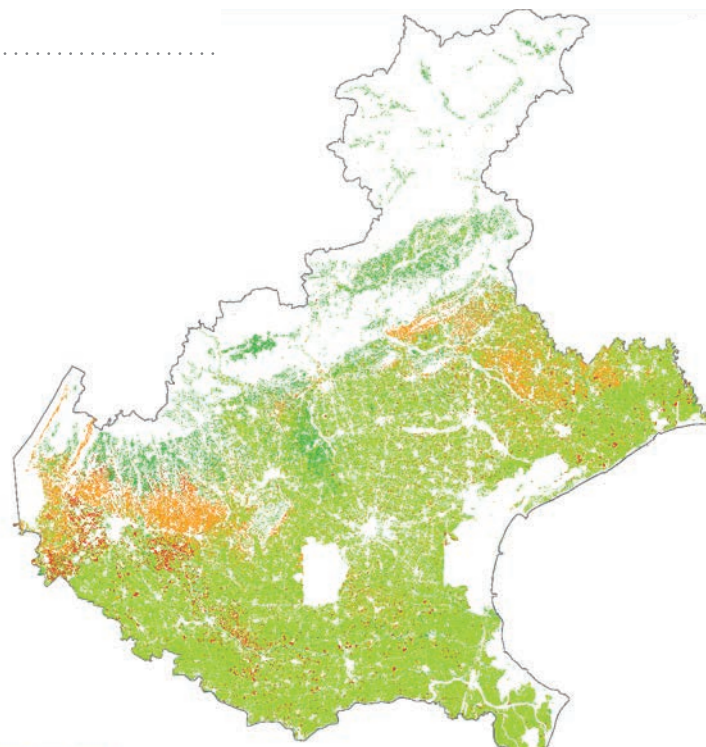
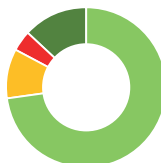


LIVELLI DI NON IDONEITÀ PER IL SOLARE A TERRA

Le mappa di seguito presenta i valori medie combinano la non idoneità derivante dall'analisi di trade-off dei 5 SE e la produzione di solare da impianti a terra. Considerando i valori medi, il 73% del terreno agricolo totale (livello corine 2, escluse le i parchi e le riserve protette), presenta un livello 1 di non idoneità. Ciò significa una superficie totale di 653765 ettari. Il 13% della superficie presenta il livello 0 di non idoneità, che corrisponde a 109533 ettari, e il 10% presenta il livello 2 di non idoneità, che corrisponde a 86638 ettari.

Nessuna superficie presenta un livello 3, mentre il 4% presenta un livello 4 di non idoneità (33293 ettari). Tuttavia, è fondamentale ricordare che anche quando i valori medi presentano un livello 0 di non idoneità, ciò non significa l'assenza assoluta di trade-off (ad esempio, il trade-off con la produzione agricola è sempre presente).

LIVELLO 0 _ 10%
LIVELLO 1 _ 73%
LIVELLO 2 _ 10%
LIVELLO 4 _ 4%



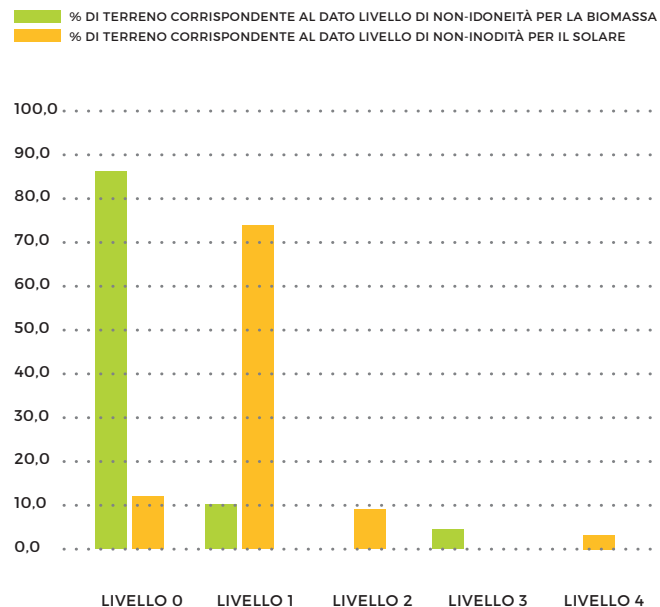
0 20 40 KM

Biomassa e solare a confronto.

Il grafico seguente mette a confronto i risultati presentati dai valori medi per la non idoneità della produzione di biomassa agricola e i valori medi per la non idoneità degli impianti solari a terra.

Sull'asse y, i valori indicano la percentuale del terreno agricolo totale (livello corine 2, esclusi i parchi e le riserve protette) che rientra nel livello 0, nel livello 1, nel livello 2, nel livello 3 e nel livello 4 di non idoneità. Il grafico mostra che la maggior parte dei terreni presenta un livello di non idoneità pari a 0 (quindi idonea) per la produzione di biomassa agricola da residui. Per quanto riguarda i parchi solari, la maggior parte dei terreni presenta un livello di non idoneità pari a 1, a causa di importanti compromessi con la produzione agricola e i servizi culturali.

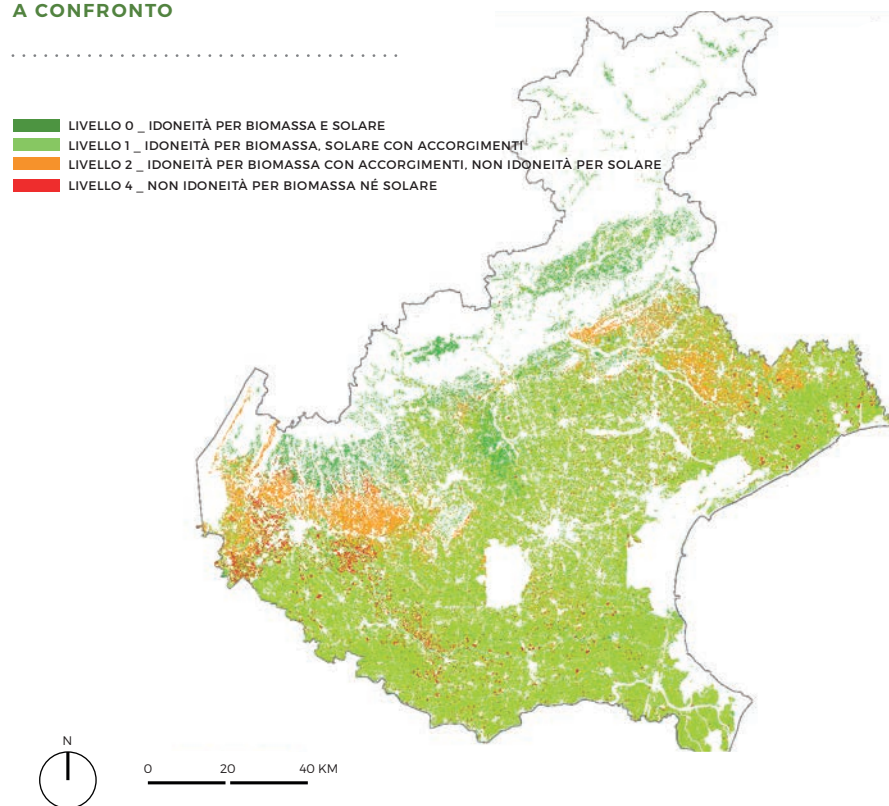
LIVELLI DI NON IDONEITÀ A CONFRONTO



LIVELLI DI NON IDONEITÀ BIOMASSA E SOLARE A CONFRONTO

L'ultima mappa, qui di seguito, combina i risultati della mappa di non-idoneità per biomassa agricola (valori medi) e della mappa di non-idoneità per il solare a terra (valori medi). In questa mappa è assegnato un livello di non idoneità pari a 0 ai terreni in cui sia le biomasse agricole sia gli impianti solari presentano una non-idoneità di livello 0. Questo tipo di aree corrisponde al 13% (113227 ettari) del totale. Il livello 1 di non idoneità è assegnato dove la biomassa agricola presenta un livello 0 di non idoneità e il solare a terra presenta un livello 1 di non idoneità.

Questo tipo di aree corrisponde al 74% (650071 ettari). Non ci sono casi di terreni con livello 1 di non idoneità per la biomassa agricola e livello 0 di non idoneità per gli impianti solari. Il livello 2 è assegnato ai terreni con livello 1 di non idoneità per la biomassa agricola e non idoneità (livello di non idoneità maggiore o equivalente a 2) per gli impianti solari. Ciò corrisponde al 10% (86638 ettari) della superficie totale. Il livello 3 è assegnato ai terreni non idonei (livelli di non idoneità pari o superiori a 2) per entrambi i tipi di FER, che corrispondono al 4% (33292 ettari) dei terreni totali.



3. TAKEAWAY



In generale, possiamo dire che il 13% del terreno totale è adatto a entrambi i tipi di FER. Nella maggior parte del territorio, invece (74%) la situazione è adatta alla produzione di biomasse agricole da scarto, mentre gli impianti solari a terra potrebbero essere considerate se venissero adottate misure per minimizzare gli impatti sulla produzione agricola e sui servizi culturali. Il 10% dei terreni sarebbe adatto alla biomassa agricola solo se venissero adottate misure per minimizzare gli impatti sull'habitat, sull'acqua e sui servizi climatici, mentre non sarebbero adatti alle fattorie solari. Il restante 4% dei terreni non è adatto a nessuna delle due produzioni FER.

L'analisi dei trade-off considera la biomassa agricola da avanzi molto meno impattante di un impianto solare a terra.

Nella regione, la produzione di energia da biomassa agricola presenta, ad ogni modo, potenziale di impatto negativo sui servizi legati agli habitat, seguiti dai servizi legati all'acqua e al clima. La produzione di energia da solare a terra, invece, ha un alto potenziale di impatto negativo sulla produzione agricola, seguita dai servizi legati all'habitat e ai servizi culturali.

Nel complesso, l'analisi dei trade-off sembra rilevare un basso rischio di trade-off. Ciò è dovuto all'aggregazione dei risultati dei singoli servizi in un valore medio. I valori disaggregati aiutano una lettura più critica dei risultati. Oltre a ciò, il lavoro permette di individuare alcuni highlights:

- Quando i punteggi del livello di non idoneità sono superiori a 2, scoraggiamo la produzione di FER, a meno che non vengano messe in atto accurate misure di VIA e di mitigazione per assicurare che la fornitura di SE sia protetta e garantita.

- Anche quando il livello medio di non idoneità è pari a 0, è necessario considerare i valori disaggregati per valutare i possibili impatti su specifici SE.

- Le attuali indicazioni del Piano Energetico Regionale (PER, 2017) stabiliscono vincoli simili per la produzione di energia da biomasse e per il solare a terra (fatta eccezione per una maggiore attenzione alle risorse d'acqua nel caso delle biomasse), come se gli impatti negativi che innescano fossero quasi gli stessi. Sulla base della presente analisi, sarebbe interessante riconsiderare gli attuali vincoli politici per la produzione di energia da FER, per capire meglio se e come possono essere aggiornati e adattati, mettendo in evidenza i diversi impatti delle due FER

- Negli attuali vincoli normativi per le biomasse (PER, 2017) non è chiaramente specificato se i vincoli si riferiscono agli impianti di produzione (infrastrutture) o alle colture e se si trattasse delle colture. Si intuisce il vincolo sia limitato agli impianti, ma indicazione sulle colture stesse (e sulla distinzione di impatto tra colture dedicate e residui agricoli) sarebbero preziose.

- le tabelle a pagina 11-12 mostrano che i tipi di copertura del suolo 2.2. tendono ad essere maggiormente impattati

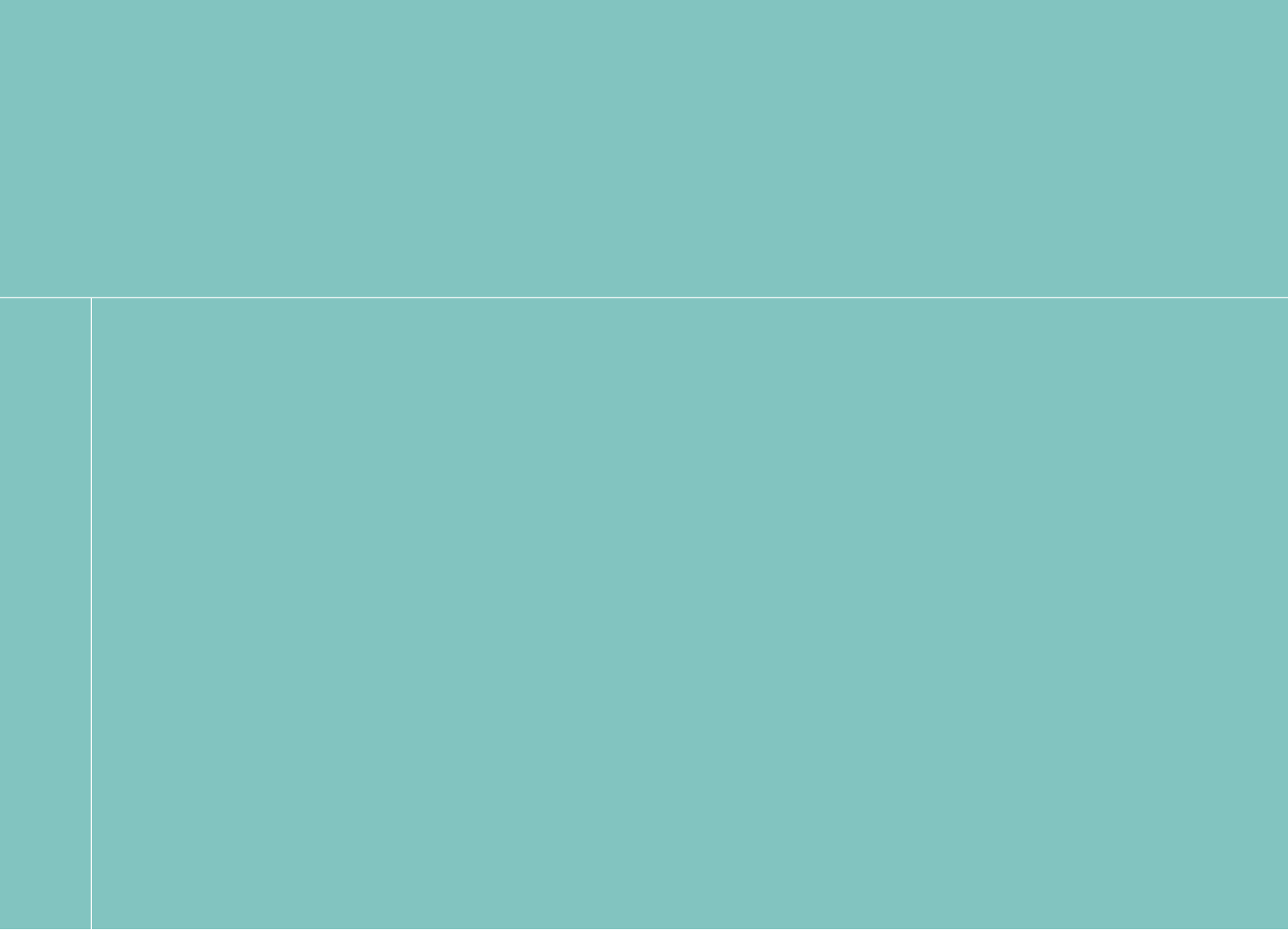
4. CONCLUSIONI



Questo lavoro non vuole indicare una soluzione unica o assegnare un grado di preferibilità alla produzione di energia da un solo tipo di fonte rinnovabile. Il confronto ha semplicemente lo scopo di identificare in quali tipi di aree vadano messi in campo accorgimenti specifici. Come infatti visto in sezione 2.1., non si tratta di semplici valori medi di impatto: il solare impatta su SE diversi rispetto a quelli in su cui impatta la produzione di energia da biomasse.

Questi risultati potrebbero venir usati come spunto tecnico per rivedere i criteri di ammissibilità per la produzione di energia da rinnovabili, in modo da evitare sia impatti negativi sui SE, che da non ingigantire il rischio percepito inerentemente a date FER. Vista la necessità di promuovere la produzione di FER, una base tecnica che descriva pro-e-contro delle varie opzioni è stata pensata come strumento al servizio dei decision-makers. Trovare il giusto mix di soluzioni, capire quando applicare quale, in base alle fragilità e ai punti di forza del territorio, può permettere una produzione di energia pulita, senza ricadute negative sull'economia o sul capitale sociale. Da questo ragionamento è esclusa la produzione di energia da superfici già impermeabili (senza dunque implicare consumo di suolo), che verrà affrontata nello special issue dedicato.





3. PRODURRE ENERGIA PULITA SENZA CONSUMARE SUOLO

- 0. **BACKGROUND**
- 1. **PROGETTO IRENES**
- 2. **PRODURRE ENERGIA SOLARE
SENZA CONSUMARE SUOLO**
 - 2.1 **I COME E I PERCHÉ**
 - 2.2 **TRADURRE I TARGET IN M²**
 - 2.3 **QUANTA ENERGIA POSSIAMO PRODURRE**
- 3. **TAKEAWAY**
- 4. **CONCLUSIONI**

0. BACKGROUND

Risparmiare energia è sufficiente?

Mentre la domanda di energia continua a crescere in tutto il mondo (sia per l'aumento della domanda di energia pro-capite, sia per l'aumento della popolazione)⁻¹, l'approvvigionamento energetico sta affrontando enormi sfide. Le risorse tradizionali non rinnovabili si stanno esaurendo e la distribuzione geografica di tali risorse solleva questioni importanti in termini di accesso equo all'energia e di potenziali conflitti correlati.^{-2,3} Infine, ma non meno importante, la produzione di energia da fonti fossili non rinnovabili genera quantità di emissioni di carbonio che la vita umana sulla Terra non può più sopportare. La mitigazione dei cambiamenti climatici e la conseguente richiesta di decarbonizzazione sono urgenti quanto la necessità di continuare a soddisfare la domanda di energia.^{-4,5,6}

Quanta energia da FER serve produrre in più?

Per affrontare la soddisfazione della domanda di energia e la necessità di decarbonizzazione, la transizione energetica è la soluzione individuata dalle strategie dell'UE (con particolare riferimento allo European Green Deal). La transizione energetica è un cambiamento nel paradigma energetico, dall'energia prodotta attraverso risorse fossili non rinnovabili all'energia prodotta attraverso risorse rinnovabili (FER)⁻⁷. Le FER hanno il potenziale per essere lo strumento chiave per una transizione energetica di successo.^{-8,9} Per ottemperare all'obiettivo vincolante dell'UE, PNIEC e PNRR di raggiungere il 30% (approx.) di consumi da FER entro il 2030, in Italia si sono individuati diversi scenari. Considerando questo target

1. UN Department of Economic and Social Affairs e Population Division. World population prospects 2019 highlights. New York: United Nations; 2019.

2. Dicks Andrew L, Rand David AJ. Fuel cell systems explained. 3rd ed. UK: John Wiley & Sons Ltd; 2018.

3. Tian Y. Grid-connected energy storage systems: benefits, planning and operation. Ann Arbor: Michigan State University; 2018. 13423254 Ph.D.

4. Council GR. Bulletin. Ca, USA: GRC; 2018. ReportFeb 2018.

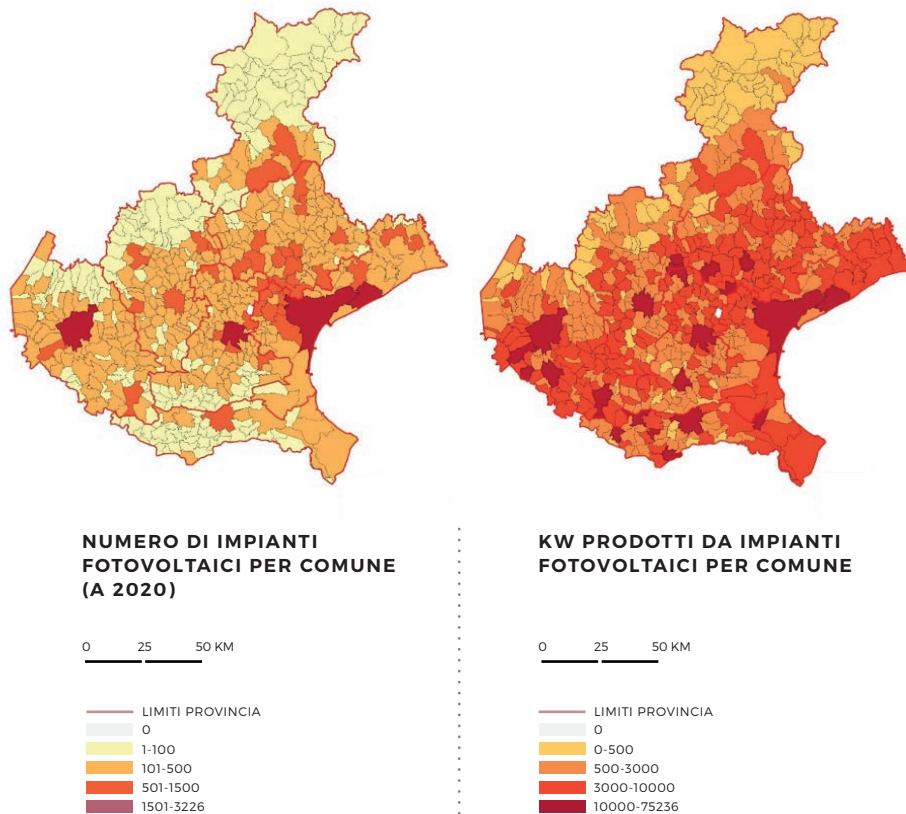
5. Boudellal M. Power-to-gas : renewable hydrogen economy. Berlin/Boston, GERMANY: De Gruyter, Inc.; 2018.

rispetto a quelli raggiunti da Ragione Veneto tramite il Burden Sharing previsto dal 20-20-20, si tratta in un aumento attorno al 13% in più.⁻¹⁰ di consumo finale lordo di energia coperto da FER. Tale raggiungimento, possibili in termini tecnologici, richiede sforzi enormi in termini di velocità d'azione. A questi target, si aggiungono quelli legati alla Hydron Strategy Europea, che indirettamente implica un'ulteriore produzione di FER, se si considera che richiede un 2% di consumo energia coperto da idrogeno⁻¹¹, che si spera verde e dunque prodotto tramite rinnovabili.

Dove produrre l'energia pulita?

Nella pianificazione nazionale e regionale delle presenti e future strategie energetiche, è chiave tenere a mente che le rinnovabili sono prodotte dal territorio e richiedono spazio. Produrre energia da fonti rinnovabili significa anche identificare quali aree dedicare a questo scopo e quali possono essere possibili effetti negativi di dedicare alcune aree anziché altre, come nel caso dei terreni agricoli o di paesaggi di pregio. Mentre da un lato, in queste settimane, si discute sui criteri per identificare le aree idonee per minimizzare i trade-off e gli impatti negativi da produzione di FER, in questo special issue ci chiediamo: è pensabile di produrre energia da rinnovabili senza andare ad utilizzare aree agricole ed altre aree preziose per la produzione di altri beni e servizi dall'ambiente? Negli scenari formulati a livello nazionale e nei casi regionali, il fotovoltaico dovrebbe svolgere il ruolo primario tra le FER. Quanta area abbiamo in Veneto per installare pannelli fotovoltaici senza implicare ulteriore consumo di suolo?

O. BACKGROUND



6. Dawood, F., Anda, M., & Shafullah, C. M. (2020). Hydrogen production for energy: An overview. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45(7), 3847-3869.

7. Bompard, E., Botterud, A., Corngati, S., Huang, T., Jafari, M., Leone, P., ... & Profumo, F. (2020). An electricity triangle for energy transition: Application to Italy. *Applied Energy*, 277, 115525.

8. Cielen D, Boshell F, Saygin D, Bazilian MD, Wagner N, Gorini R. The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Strategy Reviews* 2019;24:38e50.

9. Parra D, Valverde L, Pino FJ, Patel MK. A review on the role, cost and value of hydrogen energy systems for deep decarbonisation. *Renew Sustain Energy Rev* 2019;101:279e94.

10. Rapporto statistic della Regione Veneto, 2019. <https://statistica.regione.veneto.it/Pubblicazioni/RapportoStatistico2019/pdf/capitolo-7.pdf>

11. Mise, Strategia Nazionale Idrogeno, linee guida preliminari, (2020), Ministero dello Sviluppo Economico. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2041719-avviata-la-consultazione-pubblica-della-strategia-nazionale-sull-idrogeno>

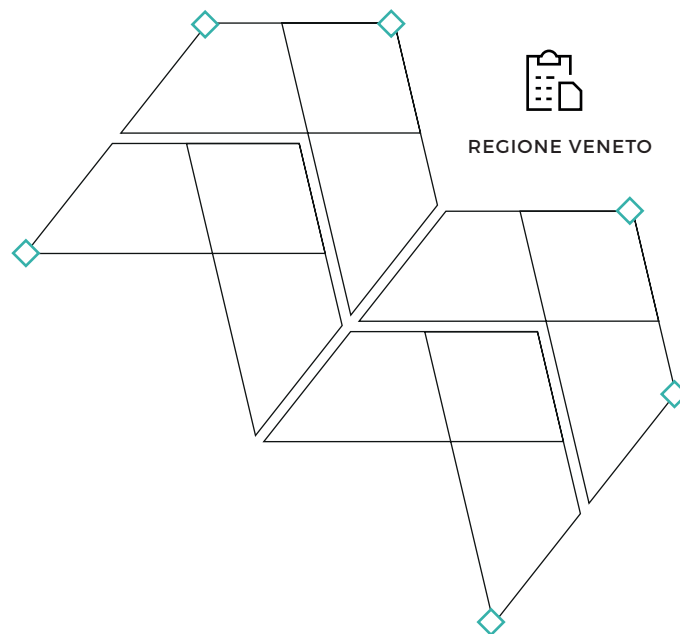
FIG. 1 Mappe prodotte sulla base dei dati: https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html.

1. PROGETTO IRENES

Il progetto Interreg IRENES ha l'obiettivo di **promuovere l'adozione di un approccio ecosistemico nel disegno delle energy-policy** e di supportare le strategie energetiche regionali verso uno sviluppo sostenibile. Il progetto lavora tramite analisi e continuo dibattito con stakeholders e Managing Authorities in 5 aree studio: Regno Unito (East Anglia), Germania (Bassa Sassonia), Romania, Estonia ed Italia (Regione Veneto).

Nel caso di Regione Veneto, dalla presentazione dei risultati ai decision-makers e alla Managing Authority, è nata l'esigenza di combinare lo studio di aree idonee alla produzione di FER (presentata nello special issue n2) con l'identificazione di possibili aree non-permeabili o aree urbane e peri-urbane dismesse. Tra gli stakeholders è convinzione condivisa che per raggiungere l'obiettivo serve considerare e mettere in campo un set di alternative ben bilanciate: non c'è soluzione che, da sola, possa permettere una decarbonizzazione sostenibile.

Per questi motivi, in questo special issue sono presentati i risultati della mappatura di aree per produrre energia da impianti fotovoltaici senza implicare consumo di suolo per la Regione Veneto.



12. Terna. 2019. "Statistiche Regionali 2018 - La Responsabilità Dell'energia." TERNA Database, 256. https://download.terna.it/terna/StatisticheRegionali_2018_8d7b93cbf9ad480.pdf.

2. PRODURRE ENERGIA SOLARE SENZA CONSUMARE SUOLO

2.1. I COME E I PERCHÉ

Per rispondere all'esigenza di considerare uno scenario di produzione di FER senza implicare un ulteriore consumo di suolo, il lavoro è stato organizzato in due blocchi. Lo scenario, in sé, può sembrare estremo. Lo scopo non è escludere altre vie, ma capire che margine ci sia di manovra e identificare tutte le possibili strade percorribili, così da fornire gli strumenti tecnici ai decision-maker per capire come immaginare la decarbonizzazione del Veneto nei prossimi anni.

Il primo blocco (sezione 2.2.) di lavoro ha l'obiettivo di capire quanta energia produrre e quanto spazio serve per farlo. Per fare ciò, abbiamo calcolato i GWh di consumo lordo di energia (proiettati a 2030) e abbiamo calcolato il 30% di questi (che rappresentano il target). Dopodiché, abbiamo calcolato i GWh prodotti a 2019¹², per capire quanti GWh di differenza restino da coprire (dati Terna, 2019). Infine, abbiamo tradotto i GWh di differenza in m2 necessari per l'installazione di pannelli fotovoltaici. Il secondo blocco (sezione 2.3.), invece, ha l'obiettivo di identificare, mappare e quantificare le possibili aree per l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Le aree considerate appartengono a sei categorie: aree dismesse/abbandonate, tetti di edifici industriali o agricoli, tetti di edifici sportivi, parcheggi, tetti di edifici scolastici e tetti di edifici residenziali (esclusi i centri storici).



13. Terna. 2019. "Statistiche Regionali 2018 - La Responsabilità Dell'energia." TERNA Database, 256. https://download.terna.it/terna/StatisticheRegionali_2018_8d7b93cbf9ad480.pdf.

14. <https://statistica.regione.veneto.it/Pubblicazioni/RapportoStatistico2019/pdf/capitolo-7.pdf>

2.2. TRADURRE I TARGET IN M²

Come già accennato in sezione 2.1., per costruire e valutare uno scenario di produzione di FER solo tramite fotovoltaico, senza implicare ulteriore consumo di suolo, siamo partiti da una proiezione di consumo lordo di energia totale per la Regione Veneto a 2030, applicando una combinazione di una formula di tasso di crescita annuale composto (CAGR) e di una formula di interesse composto (CI) ai consumi registrati da Terna nel 2019.¹³ Il risultato è pari a 36356,23 GWh. Se consideriamo che nel 2019 il Veneto copriva già il 17,6 % (5606 GWh) del proprio consumo energetico lordo (31854,5 GWh) con le FER¹⁴, significa che già produceva, significa che i GWh da produrre in più corrispondono (circa) a **5.300 GWh**.

Per avere idea di quanta superficie occorra per produrre 5300 Gwh tramite pannelli fotovoltaici, abbiamo applicato la formula: Area = Potenza/ Utilizzo annuo a piena potenza. Abbiamo calcolato l'utilizzo annuo moltiplicando le ore medie di funzionamento di un impianto PV in nord Italia (1073 ore), l'efficienza dell'impianto: 0,22 x 0,84 (celle per totale impianto) e il fattore "dust" (prudenziale) (0,93). Abbiamo operato i calcoli immaginando l'impiego di un pannello serie Sunpower E20 series, la cui superficie è di 1,63 m². È un pannello a oggi molto prestante, ma considerato l'orizzonte temporale 2030, dovrebbe rappresentare un grado di efficienza medio. Il risultato è di **17.633.747 m²**

2.3. MAPPATURA E QUANTIFICAZIONE DELLE SUPERFICI

La mappatura e quantificazione delle aree considerate come "possibili superfici per l'installazione di pannelli fotovoltaici senza implicare un ulteriore consumo di suolo, permetterebbe di capire quanta energia si possa produrre senza coinvolgere le aree agricole i paesaggi di rpegio, così da calibrare meglio il coinvolgimento di specifici tipi di coperture del suolo nella produzione di FER e da minimizzare i possibili impatti negativi. L'analisi GIS ha fatto uso di street-map e per i tetti è stato considerato solo un quarto dell'area rilevata. Purtroppo, i risultati non contengono informazioni circa dove vi siano già impianti installati. Tuttavia, è fornita una prima fotografia delle disponibilità.

In tabella sono presentate le superfici disponibili per ognuna delle sei categorie (in m²). Se consideriamo il target di circa 17 milioni e mezzo di m², vediamo che già solo l'uso dei tetti DI edifici industriali e agricoli potrebbero coprire il fabbisogno circa sei volte.

Le mappe invece rappresentano la concentrazione di superfici disponibili (in ettari) per comune per ognuna delle sei tipologie di area.

2.3 MAPPATURA E QUANTIFICAZIONE DELLE SUPERFICI

SUPERFICIE DISPONIBILE PER LA POTENZIALE INSTALLAZIONE DI PANNELLI SOLARI, PER TIPO DI AREA E PER PROVINCIA

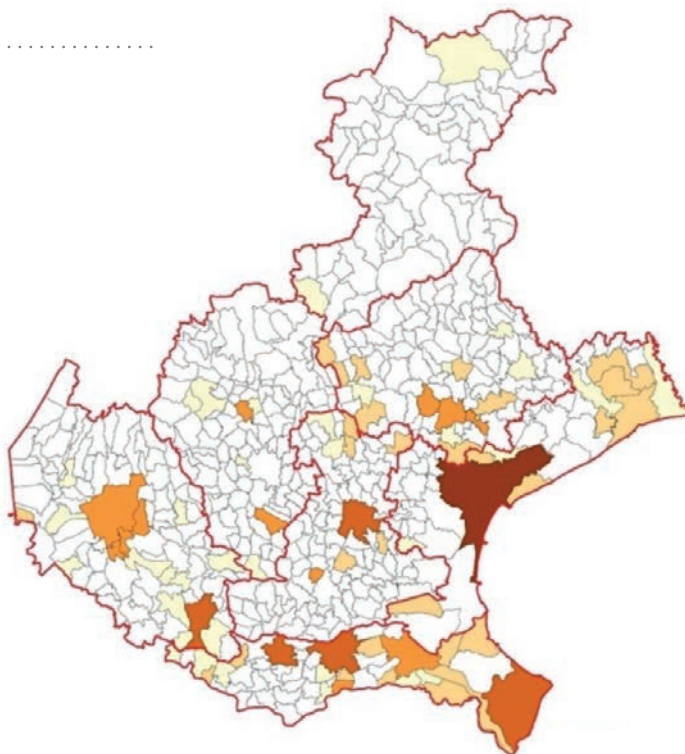
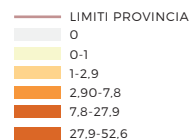
PROVINCIE	AREE BROWNFIELD _M²	TETTI DI EDIFICI INDUSTRIALI O AGRICOLI_M²	TETTI DI EDIFICI SPORTIVI _M²	AREE ADIBITE A PARCHEGGIO _M²	TETTI DI EDIFICI SCOLASTICI _M²	TETTI DI EDIFICI RESIDENZIALI FUORI DAI CENTRI STORICI ED ESCLUSI EDIFICI SOTTO TUTELA_M²
						
Verona	396601.2	22833313.2	252218.7	5264016.1	1928909.9	38874786.4
Vicenza	127437.9	236276313.1	307035.9	3760039.4	2168672.0	40089251.1
Belluno	10802.0	352163.4	122321.3	1140534.1	701737.2	15328390.7
Treviso	291163.3	25693602.3	227906.3	3889814.2	3820475.9	45157923.1
Venezia	676099.5	11725781.4	225089.7	4389661.7	2881851.9	35114602.4
Padova	383802.2	20785088.1	226582.6	4107264.6	2766925.3	44600654.7
Rovigo	716912.2	5567127.7	83897.7	1271400.0	420407.9	17321109.4
.....						
TOT Regione	2,602,818.3	113,754,178.3	1,445,051.2	23,822,730.2	14.688.980.0	236,486,717.9

Immagine adattata da Hastik et al. 2015



AREE BROWNFIELD

HA

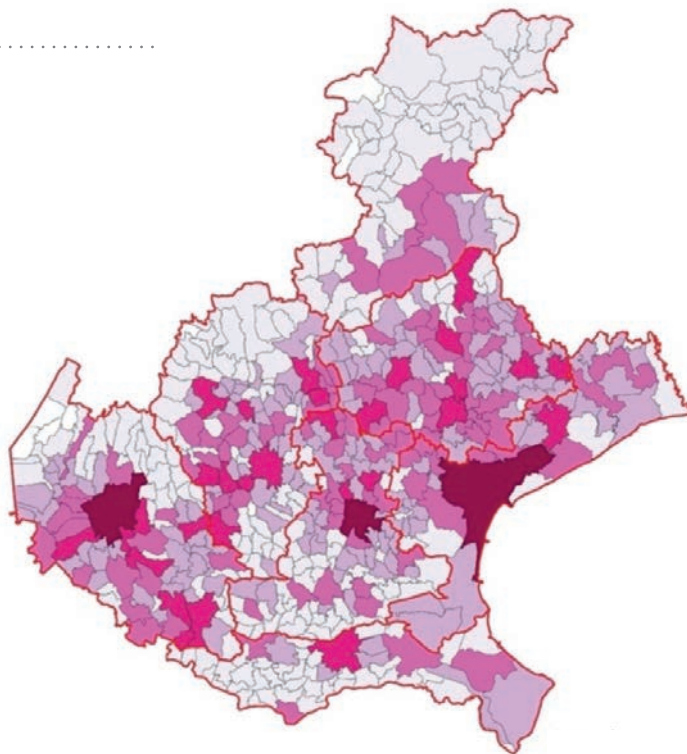
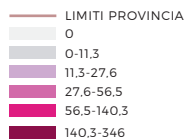


0 20 40 KM



**TETTI DI EDIFICI
INDUSTRIALI
O AGRICOLI**

HA

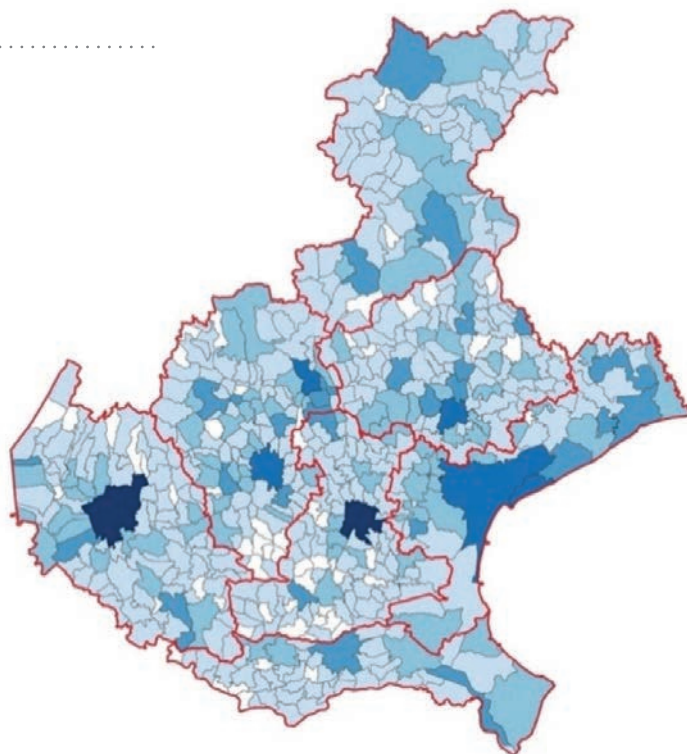
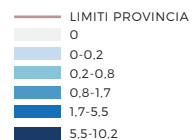


0 20 40 KM



**TETTI
DI EDIFICI
SPORTIVI**

HA

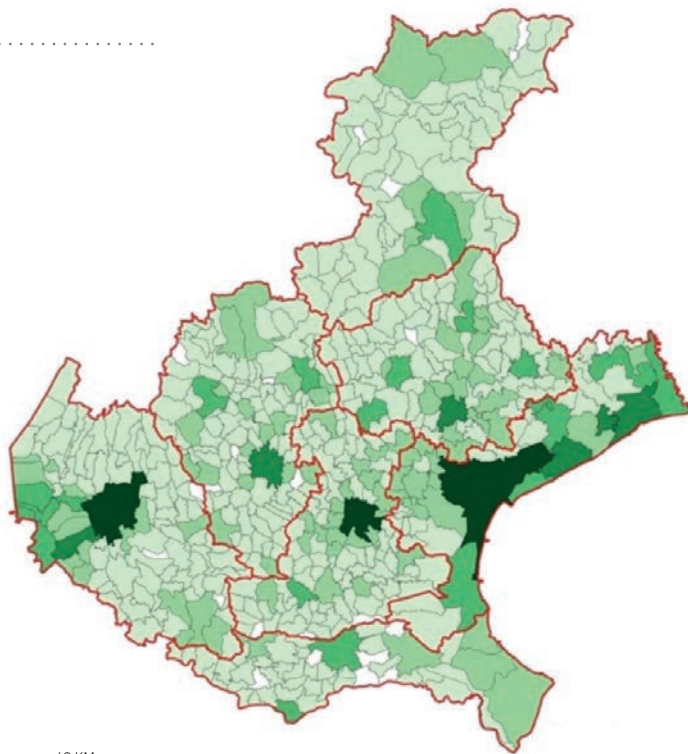
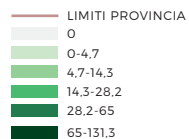


0 20 40 KM



AREE ADIBITE A PARCHEGGIO

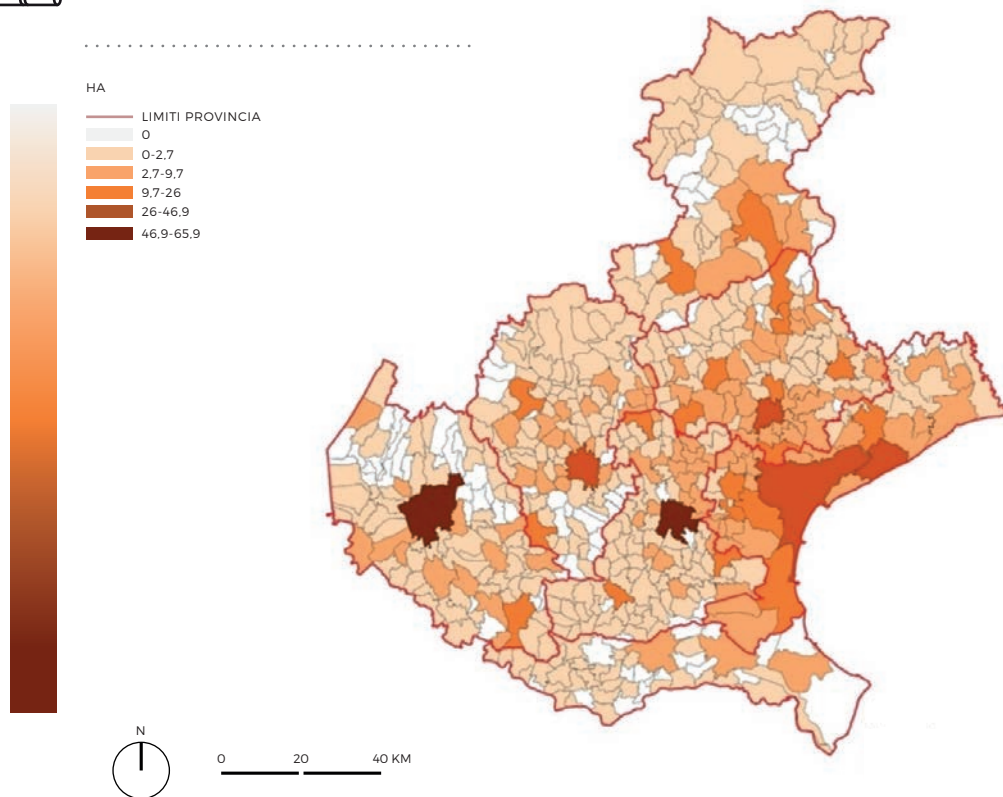
HA



0 20 40 KM



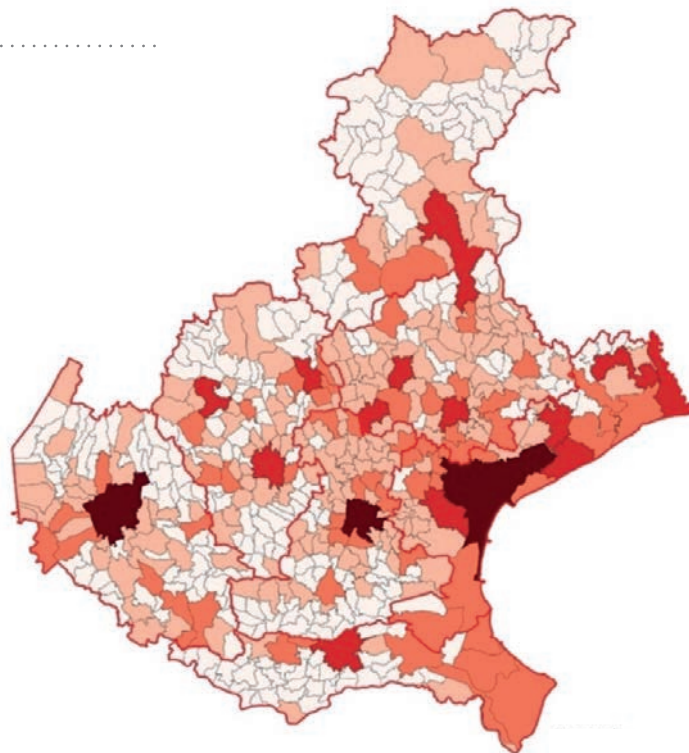
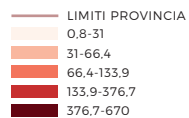
EDIFICI SCOLASTICI





**EDIFICI RESIDENZIALI
(FUORI DAI CENTRI
STORICI)**

HA



0 20 40 KM

3. TAKEAWAY



I risultati presentano alcune risposte alle questioni menzionate all'inizio di questo special issue, ma aprono anche a nuove questioni e possibili sviluppi dell'analisi. In particolare:

- È possibile pensare di promuovere la produzione di solare su tetti e aree urbane/periurbane dismesse e disincentivare la produzione di solare a terra in aree agricole (salvo casi eccezionali o nuovi cambi di scenario).

- Mentre i grandi centri urbani regionali possono pensare di scommettere anche su tipi di energie alternative e sistemi a rete con teleriscaldamento derivante per esempio dall'uso dei rifiuti urbani, geotermia o scarti zoo-tecnici, il ragionamento di installazione di impianti solari su tetti anziché su suolo agricolo diventa particolarmente chiave nel caso di piccoli centri e zone remote (di montagna, per esempio, oltre alle opzioni legate all'uso di biomasse forestali dovute a Vaia e alla manutenzione dei boschi). Così facendo, sarebbe possibile promuovere la produzione e l'uso di energia pulita, assieme a una tutela del territorio e dell'ambiente.

- Considerando anche i findings derivanti dallo special issue n1, potrebbe essere interessante pensare a bandi d'incentivo (con target sia pubblici che privati) che mirino a una produzione dell'energia da rinnovabili non solo per l'auto-consumo, ma per la messa in rete e/o

all'interno di comunità energetiche. Inoltre, si potrebbe immaginare una premialità per tutte le misure che non implicino consumo di suolo e che mettano in sinergia la produzione di energia da rinnovabili con altre misure (Nature-based Solutions) per la riduzione dei consumi energetici e la tutela della fornitura di servizi ecosistemici.

- Considerando anche i findings derivanti dallo special issue n2, non si esclude in toto la produzione di energia tramite solare a terra. Infatti, nel caso di Hydrogen Valley o particolari progetti sotto l'ombrello EU Green Deal o PNRR potrebbe sorgere la necessità di grandi impianti per i quali dunque si invita a considerare l'impatto indicato sui servizi ecosistemici.

Infine, va precisato che i calcoli qui presentati considerano un unico scenario di consumo lordo di energia proiettato a 2030, senza prendere in considerazione, ad esempio variazioni dovute a una completa elettrificazione del sistema. Calcoli per scenari alternativi potrebbero essere interessanti per identificare un ventaglio di situazioni e risposte flessibili. Inoltre, il lavoro non distingue tra energia che servirà in termini di elettricità e di calore. Ulteriori analisi possono essere molto utili in questo senso, ma per queste è necessario un lavoro di confronto e discussione con la Managing Authority.

SUPERFICI DISPONIBILI PER TIPO DI AREE

AREE
BROWNFIELD

◆ 1%

TETTI DI EDIFICI
INDUSTRIALI
O AGRICOLI

◆ 29%

TETTI DI EDIFICI
SPORTIVI

◆ 0%

AREE ADIBITE
A PARCHEGGIO

◆ 6%

TETTI DI EDIFICI
SCOLASTICI

◆ 4%

TETTI DI EDIFICI RESIDENZIALI
FUORI DAI CENTRI STORICI
ED ESCLUSI EDIFICI
SOTTO TUTELA

◆ 60%

**BASTEREBBE
UN 4,5%
DI QUESTE SUPERFICI
PER RISPONDERE
ALL'OBIETTIVO
DATO**

4. CONCLUSIONI



Appurato che la disponibilità di superfici non rappresenta la vera barriera alla produzione di rinnovabili per raggiungere il target 30%, serve lavorare a un sistema efficace di incentivi e politiche per la promozione e diffusione delle rinnovabili.

Inoltre, è noto che le rinnovabili presentano limiti in termini di volatilità. Per questo motivo, la ricerca sui sistemi di stoccaggio e l'adozione dell'idrogeno sono promettenti. Tuttavia, sul piano economico, l'idrogeno non è ancora un settore di possibile guadagno per chi produce energia verde, quindi anche in questo senso vanno pensati incentivi. Infine, a livello regionale è necessario un ragionamento sull'intera filiera, tramite interventi anche sulla promozione di produzione di elettrolizzatori, di pannelli e circa l'intero ciclo di vita delle tecnologie messe in campo. Ultima ma non per importanza rimane la domanda sui centri storici, dove per ora è difficile pensare a una massiva installazione di pannelli sui tetti. Ancora molti passi sono richiesti nella ricerca pura, nella ricerca applicata, alle aziende, alle comunità e alle amministrazioni. La speranza è che tali sforzi avvengano in sinergia e per il raggiungimento di uno stesso obiettivo tramite principi condivisi.



NOTE



A series of horizontal dotted lines for writing notes.

NOTE



TERRITORI ED ENERGIA

RINNOVABILI E SERVIZI
ECOSISTEMICI PER UN VENETO
CAPACE DI PRODURRE ENERGIA
SOSTENIBILE

I
- - -
U
- - -
A
- - -
V

Università Iuav
di Venezia

Produrre energia pulita, abbattere le emissioni, rispettare il territorio, garantire la salute degli ecosistemi e delle attività economiche che sostengono, limitare le esternalità negative, pianificare uno sviluppo sostenibile, perseguire il benessere delle comunità e l'accesso all'energia. Si può fare. Ma per riuscirci, c'è molto lavoro da fare. Insieme!