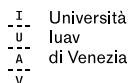


PiANificazione di cOmunità eneRgetiche AMbientalmente e pAesaggisticamente sostenibili **PLANung von umweltschOnenden und landschaftlich gerechten eRneuerbAren energieMeinschAften**



**PiANificazione di cOmunità eneRgetiche
AMbientalmente e pAesaggisticamente
sostenibili** **PLANung von
umweltschOnenden
und landschaftlich
gerechten eRneuerbAren
energiegeMeinschAften**

Programma Interreg VI-A Italia Austria 2021-2027
Interreg VI-A Programm Italien Österreich 2021-2027

PIANificazione di cOmunità eneRgetiche AMbientalmente e pAesaggisticamente sostenibili
Progetto PANORAMA n. ITAT-11-004
PIANung von umweltschOnenden und landschaftlich gerechten eRneuerbAren energiegeMeinschAften
Projekt PANORAMA n. ITAT-11-004

CUP: G23C23001800007

ISBN 979-12-5953-273-2 (cartaceo [papier](#))
ISBN 979-12-5953-397-5 (digitale [digital](#))
DOI 10.57623/979-12-5953-397-5

Curatori [Redaktion](#)

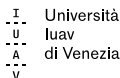
Massimiliano Condotta, Chiara Scanagatta, Damiana Chinese, Markus Biberacher, Stefano Savino

Con saggi di [Autoren von Aufsätzen](#)

Markus Biberacher, Giovanni Borgia, Giovanni Calore, Damiana Chinese, Massimiliano Condotta, Sabrina Reiter, Lisa Riefer, Stefano Savino,
Chiara Scanagatta, Marlee Wasserman, Elisa Zatta

Partner [Partner](#)

Università degli Studi di Udine
iSPACE plus
Università luav di Venezia
Consorzio BIM Piave
CML Srl
NIP Maniago - Consorzio Industriale
Ökostrombörse Salzburg



Editore [Herausgeber](#)
Anteferma Edizioni S.r.l.
via Asole 12, Conegliano, TV
edizioni@anteferma.it

Prima edizione Luglio 2026 [Erstausgabe Juli 2026](#)

Progetto grafico [Grafisches Projekt](#) Margherita Ferrari

Copyright



Questo lavoro è distribuito sotto Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - No opere derivate 4.0 International

Diese Arbeit wird unter der Creative Commons License vertrieben Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitung 4.0 International

Sommario Inhalt

Prefazione

Vorwort

10

1

Il progetto PANORAMA e il contesto socio energetico europeo e transfrontaliero

Das Projekt PANORAMA und der europäische sowie grenzübergreifende sozioenergetische Kontext

13

Elisa Zatta, Massimiliano Condotta

1.1 Il contesto della ricerca Der Forschungskontext

15

1.2 PANORAMA: obiettivi e risultati PANORAMA: Ziele und Ergebnisse

19

1.3 Il partenariato di PANORAMA Die Partnerschaft von PANORAMA

22

2

L'approccio multicriterio del progetto panorama

Der multikriterielle Ansatz des Projekts PANORAMA

29

Massimiliano Condotta, Elisa Zatta

3

Potenzialità del sistema Leistungsfähigkeit des Systems

37

Markus Biberacher, Lisa Riefer

- | | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Archiviazione dei dati e software utilizzato
Datenspeicherung und verwendete Software | 41 |
| 3.2 | Determinazione delle superfici dei tetti
Ableitung der Dachflächen | 43 |
| 3.3 | Calcolo del potenziale solare
Berechnung des Solarpotenzials | 49 |
| 3.4 | Modellizzazione dei parametri edilizi e del fabbisogno di energia elettrica
Modellierung von Gebäudeparametern und Strombedarf | 51 |
| 3.5 | Armonizzazione dei dati, qualità dei dati e collaborazione
Datenharmonisierung, Datenqualität und Zusammenarbeit | 53 |
| 3.6 | Prospettive: ulteriore sviluppo delle basi comuni in diversi strumenti
Ausblick: Weiterentwicklung der gemeinsamen Grundlagen in unterschiedlichen Werkzeugen | 55 |

Analisi costi-benefici di una Comunità Energetica. Strumento Excel-Python per la simulazione energetica, economica e ambientale delle CER

4

Kosten-Nutzen-Analyse einer Energiegemeinschaft. Excel-Python-Tool zur energetischen, wirtschaftlichen und ökologischen Simulation von CERs

57

Damiana Chinese, Stefano Savino, Marlee Wasserman

- | | | |
|-----|---------------------------------------|----|
| 4.1 | Input e output
Eingabe und Ausgabe | 61 |
| 4.2 | Costi
Kosten | 64 |

4.3	Vita utile Nutzungsdauer	65
4.4	Produttore Erzeuger	66
4.5	Consumatore Verbraucher	67
4.6	Prosumer Prosumer	70
4.7	Bilancio energetico della CER Energiebilanz der CER	72
4.8	Impatto ambientale in termini di emissioni di CO2 Umweltauswirkungen in Bezug auf CO2-Emissionen	74
4.9	Incentivi e tariffa premio Anreize und Prämientarif	76
4.10	Implementazione in ambiente Python Implementierung in Python-Umgebung	78

5

Data shaping di dati istituzionali per la classificazione energetica del patrimonio edilizio

Datengestaltung institutioneller Daten zur energetischen Klassifizierung des Gebäudebestands

83

Giovanni Borga, Marlee Wasserman

5.1	Dataset disponibili Verfügbare Datensätze	86
5.2	Procedura Verfahren	89

6

La matrice di integrazione ambientale del FV. Valutazione del rapporto tra sistemi tecnologici e contesto

Die Matrix der Umweltintegration von PV. Bewertung des Verhältnisses zwischen technologischen Systemen und Kontext

109

Chiara Scanagatta, Massimiliano Condotta

- | | | |
|-----|--|-----|
| 6.1 | La matrice di valutazione
Die Bewertungsmatrix | 113 |
| 6.2 | Struttura della matrice
Struktur der Matrix | 119 |
| 6.3 | Parametri, valori e coefficienti
Parameter, Werte und Koeffizienten | 122 |
| 6.4 | Applicazione ai casi pilota e calibrazione dei valori per lo specifico
contesto operativo
Anwendung auf die Pilotfälle und Kalibrierung der Werte für den
spezifischen operativen Kontext | 130 |

7

Il tool multicriterio. Interfaccia e funzionamento operativo

Das Simulations-Service für erneuerbare Energiegemeinschaften. Benutzeroberfläche und Funktionsweise

139

Lisa Riefer, Markus Biberacher, Chiara Scanagatta

- | | | |
|-----|---|-----|
| 7.1 | Accesso ai servizi di simulazione
Zugriff auf die Simulations-Services | 141 |
| 7.2 | Panoramica degli strumenti sviluppati
Überblick über die entwickelten Tools | 142 |
| 7.3 | Interfaccia utente comune
Gemeinsame Benutzeroberfläche | 144 |
| 7.4 | Lo strumento comune a entrambi i paesi: strumento di simulazione CER [AT]
Das gemeinsame Tool in beiden Ländern: EEG-/REC-Simulationstool [AT] | 146 |
| 7.5 | Strumento di simulazione CER a livello comunale
EEG-Simulationstool auf Gemeindeebene | 150 |

7.6	Lo strumento di integrazione paesaggistica Das Landschaftsintegrationstool	152
7.7	Scenari di applicazione del tool multicriterio Anwendungsszenarien des Simulations-Service für erneuerbare Energiegemeinschaften	159

8

Applicazione del tool multicriterio a Salisburgo

Anwendung des Simulations-Service für erneuerbare Energiegemeinschaften in Salzburg

163

Lisa Riefer, Sabrina Reiter, Markus Biberacher

8.1	Strumento di simulazione CER EEG-Simulationstool	166
8.2	Strumento di simulazione CER a livello comunale EEG-Simulationstool auf Gemeindeebenen	172
8.3	Valorizzazione e utilità pratica dei risultati del progetto Verwertung und praktischer Nutzen der Projektergebnisse	174

9

Applicazione del tool multicriterio in Italia.

Le aree pilota di Veneto e Friuli-Venezia Giulia

Anwendung des Multikriterien-Tools in Italien. Die Pilotgebiete von Venetien und Friaul-Julisch Venetien

177

Chiara Scanagatta, Stefano Savino, Damiana Chinese, Massimiliano Condotta,
Giovanni Calore

9.1	I casi studio italiani Die italienischen Fallstudien	179
9.2	Borgo Valbelluna	181
9.3	Pieve di Cadore	198
9.4	Maniago	206

PiANificazione di cOmunità eneRgetiche
AMbientalmente e pAesaggisticamente
sostenibili

PLANung von umweltschOnenden
und landschaftlich
gerechten eRneuerbAren
energiegeMeinschAften

2

**L'approccio multicriterio del
progetto panorama**

**Der multikriterielle Ansatz des
Projekts PANORAMA**

Massimiliano Condotta
Elisa Zatta



2. L'APPROCCIO MULTICRITERIO DEL PROGETTO PANORAMA DER MULTIKRITERIELLE ANSATZ DES PROJEKTS PANORAMA

La bilanciata integrazione delle competenze dei partner di progetto è stata fondamentale per l'approccio interdisciplinare adottato nelle attività di ricerca, che si riflette nelle caratteristiche del *tool* multicriterio sviluppato.

Come brevemente delineato nel capitolo 1, il progetto ha identificato tre diverse dimensioni da indagare per supportare al meglio la pianificazione di Comunità Energetiche Rinnovabili, adattando il loro rapporto costo-efficacia allo specifico contesto territoriale:

- efficienza potenziale del sistema, calcolata basandosi sulle caratteristiche climatiche, geomorfologiche e urbane dell'area;
- rapporto costi/benefici, sia economici che di impatto ambientale, in relazione alle diverse soluzioni tecnologiche adottabili, al rapporto produzione/consumo, ai possibili incentivi;
- livello e qualità dell'integrazione nel contesto urbano o nel paesaggio dei sistemi per la produzione di energia.

Sulla base di queste dimensioni è stata ideata la struttura logica di uno strumento digitale transcalare – ovvero funzionale a scale diverse – e multicriterio, poiché ciascuno dei tre ambiti indagati è interpretato e analizzato dai modelli di calcolo implementati nel sistema. In tal modo, considerando al contempo gli aspetti di produzione, costi/benefici e integrazione ambientale, unitamente alle interazioni tra gli stessi, il *tool* guida la progettazione di comunità energetiche basate su fonti

Die ausgewogene Integration der Kompetenzen der Projektpartner war grundlegend für den interdisziplinären Ansatz der Forschungsaktivitäten, was sich maßgeblich in den Eigenschaften des entwickelten multikriteriellen Tools widerspiegelt.

Wie in Kapitel 1 kurz dargelegt, wurden im Projekt drei verschiedene Untersuchungsebenen identifiziert, um die Planung von Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (EEG) optimal zu unterstützen und deren Kosten-Nutzen-Verhältnis an den spezifischen territorialen Kontext anzupassen:

- die potenzielle Effizienz des Systems, berechnet auf Basis der klimatischen, geomorphologischen und urbanen Charakteristika des Gebietes;
- das Kosten-Nutzen-Verhältnis (sowohl in ökonomischer Hinsicht als auch in Bezug auf die Umweltverträglichkeit) unter Berücksichtigung der verschiedenen einsetzbaren technologischen Lösungen, des Verhältnisses zwischen Erzeugung und Verbrauch sowie potenzieller Anreizmechanismen;
- der Grad und die Qualität der Integration der Energieerzeugungssysteme in den urbanen Kontext oder in das Landschaftsbild.

Auf Basis dieser Dimensionen wurde die logische Struktur eines transskalaren – d. h. über verschiedene Maßstabsebenen hinweg funktionierenden – und multikriteriellen digitalen Instruments konzipiert, da jeder der drei untersuchten Bereiche durch die im System implementierten Berechnungsmodelle interpretiert und analy-

rinnovabili in relazione agli aspetti fisici e socioculturali del territorio di riferimento. La risposta che esso fornisce a seguito dell'interrogazione non è univoca, ma descrive quale sia l'opzione più adeguata sulla base delle priorità che gli stessi utenti decidono di prestabilire: rendimento, rapporto costi/benefici o relazione con l'ambiente e con il paesaggio.

Considerando l'attuale predominanza dei sistemi rinnovabili basati sul fotovoltaico rispetto a quelli di mini-eolico e mini-idroelettrico, lo sviluppo del sistema è stato circoscritto al tema della progettazione di CER basate sulla distribuzione diffusa di pannelli fotovoltaici.

Per garantire il funzionamento del *tool* sono stati definiti, per ciascuna delle tre dimensioni, parametri quantificabili ed associabili ad un set di specifici livelli informativi riferibili agli edifici presenti nell'area analizzata.

Per la stima del potenziale di produzione di energia solare ottenibile in un determinato contesto – output principale della prima dimensione informativa – è necessario calcolare l'effettivo irraggiamento solare per le diverse superfici interessate dall'analisi. Per ottenere questi dati è stata considerata ed esaminata l'orografia dei territori unitamente alle caratteristiche geometriche degli edifici. Tali aspetti influenzano, da un lato, i livelli di irraggiamento solare specifici di un determinato luogo e, dall'altro, la relativa quantità di energia che è possibile produrre utilizzando le falde dei fabbricati esistenti come superfici fotovoltaiche. Il relativo livello informativo, di natura cartografica, è stato creato a partire dai modelli digitali denominati Digital Terrain Models (DTMs) e Digital Surface Models (DSMs), disponibili sui geoportali pubblici. Questi layer descrivono, in forma digitale, l'orografia del territorio, caratterizzandolo in modo diverso: il primo riporta l'andamento della superficie del suolo terrestre, mentre il secondo include anche la morfologia degli elementi collocati al di sopra del piano campagna (edifici, vegetazione, infrastrutture...). Questa base georeferenziata è messa in reazione con i dati relativi alla radiazione solare, ottenendo pertanto valori

siert wird. Indem das Tool die Aspekte der Erzeugung, des Kosten-Nutzen-Verhältnisses und der Umweltintegration sowie deren Wechselwirkungen simultan berücksichtigt, leitet es die Planung von Energiegemeinschaften auf Basis erneuerbarer Quellen in Relation zu den physischen und soziokulturellen Aspekten des jeweiligen Zielgebietes an. Die vom Tool generierte Antwort auf eine Abfrage ist nicht monolithisch, sondern beschreibt die adäquateste Option auf Grundlage der von den Nutzern selbst gewählten Prioritäten: Ertrag, Kosten-Nutzen-Verhältnis oder die Beziehung zu Umwelt und Landschaft.

Angesichts der aktuellen Dominanz photovoltaik-basierter erneuerbarer Systeme im Vergleich zu Kleinwindkraft- und Kleinwasserkraftanlagen wurde die Systementwicklung auf die Planung von EEG beschränkt, die auf einer dezentralen Verteilung der Photovoltaikmodule basieren. Um die Funktionsfähigkeit des Tools zu gewährleisten, wurden für jede der drei Dimensionen quantifizierbare Parameter definiert, die mit einem Satz spezifischer Datenebenen (*Information Layers*) verknüpft werden können, welche sich auf die im Analysegebiet vorhandenen Gebäude beziehen.

Für die Abschätzung des in einem bestimmten Kontext erzielbaren Solarenergiepotenzials – dem Hauptoutput der ersten Informationsebene – ist die Berechnung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung auf die verschiedenen von der Analyse betroffenen Oberflächen erforderlich. Zur Gewinnung dieser Daten wurden die Orografie der Gebiete sowie die geometrischen Eigenschaften der Gebäude untersucht. Diese Aspekte beeinflussen einerseits die ortsspezifischen Einstrahlungswerte und andererseits die entsprechende Energiemenge, die durch die Nutzung vorhandener Dachflächen als Photovoltaikflächen generiert werden kann. Die entsprechende kartografische Informationsebene wurde auf Basis digitaler Geländemodelle (*Digital Terrain Models*, DTMs) und digitaler Oberflächenmodelle (*Digital Surface Models*, DSMs) erstellt, die über öffentliche Geoportale zugänglich sind. Diese Layer beschreiben die Orografie des Territoriums in digitaler Form, jedoch mit unter-

di irraggiamento solare specifici per le diverse superfici considerate. I dettagli e la descrizione della metodologia utilizzata sono riportati nel capitolo 3.

L'indagine degli aspetti di fattibilità tecnico-economica coinvolge più livelli informativi che devono tra loro interagire. Essi riguardano: la quantità di energia che è possibile produrre calcolata sulla base dei dati generati dalla dimensione informativa precedente; i costi di fornitura e installazione dei dispositivi; la domanda di energia dei singoli edifici e della potenziale CER nel suo complesso; la presenza di sistemi di accumulo e il loro dimensionamento; i possibili ed eventuali incentivi a livello nazionale e locale.

Questi aspetti, interrelati tra loro, sono funzionali sia a definire una previsione di spesa per la costituzione di una CER sulla base dei parametri forniti dall'utente che all'individuazione dei possibili benefici economici a seconda del territorio in cui viene realizzata.

I set di informazioni vengono messi in relazione tra loro e inseriti in un modello di calcolo finalizzato a valutare, per alcune combinazioni predefinite di tecnologie complementari, il costo e il beneficio economico derivante dall'integrazione di più soggetti prosumer. Mentre gli aspetti relativi al potenziale di produzione di energia sono desumibili dai livelli informativi della dimensione precedente, la stima del fabbisogno di energia dei singoli edifici ed attività dipende da molti fattori, ma soprattutto dal numero di utenze e dalle destinazioni d'uso dei fabbricati. Queste informazioni sono già disponibili per le aree analizzate del Land di Salisburgo, mentre per il territorio italiano è necessario rielaborarle a partire dai dati catastali.

Nel capitolo 4 è descritta in dettaglio la procedura sviluppata per l'analisi costi/benefici, mentre nel capitolo 5 è riportata la procedura per l'analisi dei dati catastali per il territorio italiano.

Per la valutazione dell'integrazione ambientale dei dispositivi di produzione energetica è stata messa a punto una procedura che consente di analizzare il gra-

schiedlicher Charakteristik: Das DTM bildet den Verlauf der Erdoberfläche ab, während das DSM auch die Morphologie der über dem Geländeniveau befindlichen Elemente (Gebäude, Vegetation, Infrastruktur etc.) einschließt. Diese georeferenzierte Basis wird mit den Daten der Solarstrahlung korreliert, woraus spezifische Einstrahlungswerte für die verschiedenen betrachteten Oberflächen resultieren. Die Details und die Beschreibung der angewandten Methodik sind in Kapitel 3 dargelegt.

Die Untersuchung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit umfasst mehrere Informationsebenen, die miteinander interagieren müssen. Diese betreffen: die potenziell erzeugbare Energiemenge (berechnet auf Basis der in der vorherigen Dimension generierten Daten), die Liefer- und Installationskosten der Komponenten, den Energiebedarf der einzelnen Gebäude sowie der potenziellen EEG als Ganzes, das Vorhandensein und die Dimensionierung von Energiespeichersystemen sowie mögliche nationale und lokale Förderinstrumente. Diese miteinander verflochtenen Aspekte dienen sowohl der Erstellung einer Ausgabenprognose für die Gründung einer EEG auf Basis der vom Nutzer eingegebenen Parameter als auch der Identifizierung potenzieller wirtschaftlicher Vorteile in Abhängigkeit von der Region, in der das Projekt realisiert wird. Die Datensätze werden miteinander in Beziehung gesetzt und in ein Berechnungsmodell eingespeist, das darauf abzielt, für bestimmte vordefinierte Kombinationen komplementärer Technologien die Kosten und den wirtschaftlichen Nutzen zu bewerten, die sich aus dem Zusammenschluss mehrerer *Prosumer* ergeben. Während die Aspekte des Energieerzeugungspotenzials aus den Informationsebenen der vorherigen Dimension abgeleitet werden können, hängt die Abschätzung des Energiebedarf einzelner Gebäude und Aktivitäten von zahlreichen Faktoren ab – insbesondere von der Anzahl der Verbraucher und den Nutzungsarten der Gebäude. Diese Informationen liegen für die analysierten Gebiete des Landes Salzburg bereits vor, während sie für das italienische Staatsgebiet auf Basis von Katasterdaten neu aufbereitet werden müssen. In Kapi-

do di idoneità dell'inserimento di "oggetti" all'interno di un "luogo" quale un ambiente antropico o naturale. La modellazione di tale aspetto è stata particolarmente complessa per il carattere qualitativo che queste valutazioni richiedono, poiché l'inserimento ambientale dipende in modo molto stretto dalle caratteristiche o peculiarità dello specifico sito e dalla percezione che le comunità locali hanno del contesto naturale o costruito. Dunque, questa dimensione informativa non si pone l'obiettivo di suggerire modalità di installazione univoche, ma offre una griglia di valutazione di supporto alla fase progettuale. In tal senso, essa esula dalle prescrizioni normative per porsi invece al servizio dei cittadini e dell'identità culturale locale, favorendo dunque un maggiore grado di accettazione dei sistemi di produzione di energia rinnovabile. La strategia adottata trasponere un modello interpretativo del sistema ambientale strutturato in una "matrice di valutazione" che considera: la morfologia degli edifici, il posizionamento di installazione dei dispositivi rinnovabili, i cromatismi del luogo e dell'edificio e la colorazione dei dispositivi. La valutazione complessiva di integrazione ambientale viene computata a partire dall'interrelazione tra i valori che questi parametri assumono e, naturalmente, messa poi a sistema con le informazioni presenti sugli altri due livelli informativi. Nel capitolo 6 è riportata in dettaglio la procedura sviluppata.

La struttura logica multicriterio e transcalare del *tool* si basa sulle tre dimensioni informative descritte ed è stata concepita per avere una duplice modalità di utilizzo nella guida alla pianificazione e progettazione di CER.

La prima di queste è quella di strumento interattivo che opera su piattaforma GIS (*Geographic Information System*) il quale, a partire da un set di indicatori che traducono i dati input dell'utente, è in grado di fornire informazioni utili a valutare la combinazione ottimale di posizionamento, fattibilità tecnico-economica e integrazione ambientale per la progettazione di Comunità Energetiche Rinnovabili. Come anticipato,

nel 4 viene descritto il metodo per la Analisi dei Costi e dei Benefici, mentre nel 5 viene descritto il metodo per l'analisi dei dati catastali per il territorio italiano.

Für die Bewertung der Umweltintegration der Energieerzeugungsanlagen wurde ein Verfahren entwickelt, das den Eignungsgrad der Integration von „Objekten“ in einen bestimmten „Ort“ – sei es eine anthropogene oder eine natürliche Umwelt – analysiert. Die Modellierung dieses Aspekts gestaltete sich aufgrund des qualitativen Charakters, den diese Bewertungen erfordern, als besonders komplex, da die Umweltintegration in hohem Maße von den spezifischen Charakteristika oder Eigenheiten des Standorts sowie von der Wahrnehmung des natürlichen oder gebauten Kontextes durch die lokalen Gemeinschaften abhängt. Folglich zielt diese Dimension nicht darauf ab, universelle Installationsvorgaben vorzuschlagen, sondern bietet eine Bewertungsmatrix zur Unterstützung der Planungsphase. In diesem Sinne bricht sie bewusst mit rein normativen Vorschriften, um sich stattdessen in den Dienst der Bürger und der lokalen kulturellen Identität zu stellen, wodurch eine höhere Akzeptanz von Systemen zur Erzeugung erneuerbarer Energien gefördert wird. Die gewählte Strategie übersetzt ein interpretatives Modell des Umweltsystems in eine strukturierte „Bewertungsmatrix“, die folgende Parameter berücksichtigt: die Gebäudemorphologie, die Platzierung und Installation der erneuerbaren Systeme, die Farbgestaltung des Ortes und des Gebäudes sowie die Farbgebung der Anlagen selbst. Die Gesamteinschätzung der Umweltintegration wird aus der Interrelation der Werte dieser Parameter berechnet und naturgemäß mit den Informationen der anderen beiden Dimensionen systemisch verknüpft. Das entwickelte Verfahren wird in Kapitel 6 detailliert beschrieben.

Die logische, multikriterielle und transskalare Struktur des Tools basiert auf den drei beschriebenen Informationsebenen und wurde für eine zweifache Nutzung im Rahmen der Planung und Projektierung von EEG konzipiert. Die erste von diesen ist die eines interaktiven Werkzeugs auf

2. L'APPROCCIO MULTICRITERIO DEL PROGETTO PANORAMA DER MULTIKRITERIELLE ANSATZ DES PROJEKTS PANORAMA

la consultazione del *tool* prevede la personalizzazione del risultato in base alle preferenze dell'utente, priorità che si traducono in diverse visualizzazioni offerte dallo strumento. L'interpretazione dei risultati può infatti considerare un peso diverso per le tre dimensioni su cui si basa la valutazione, consentendo la maggior aderenza possibile alle esigenze della costituenda CER. Per esempio, in un caso gli utenti potrebbero essere disposti a tollerare livelli meno soddisfacenti di integrazione ambientale per ottenere una maggiore efficienza del sistema e costi di attivazione inferiori, o, al contrario, accettare il compromesso di un alto livello di integrazione paesaggistica a scapito dell'efficienza del sistema o del suo costo complessivo. La combinazione ottimale esito della consultazione del *tool* dipende in modo diretto dalle necessità e preferenze dei cittadini, supportando al meglio gli obiettivi di promozione di una sostenibilità trasversale e di valorizzazione degli aspetti sociali e comunitari propri delle CER.

La seconda modalità di utilizzo è quella che considera le tre dimensioni come set informativi consultabili in modo autonomo e dedicati specificatamente agli aspetti produttivi, tecnico-economici e paesaggistici relativi alle fonti rinnovabili di produzione di energia. In tal modo, è possibile utilizzare lo strumento per compiere valutazioni e verifiche inerenti a uno solo dei criteri. Tale funzionalità, strettamente informativa e non interpretativa, è possibile grazie alla complessa attività di raccolta e messa a sistema di un insieme di dati, realizzata in modo inedito e interattivo: lo strumento sviluppato consente a chiunque acceda al portale la consultazione diretta di informazioni fino a quel momento non disponibili.

einer GIS-Plattform (*Geographic Information System*). Ausgehend von einer Reihe von Indikatoren, welche die Inputdaten des Nutzers übersetzen, liefert es fundierte Informationen zur Bewertung der optimalen Kombination aus Positionierung, technisch-wirtschaftlicher Machbarkeit und Umweltintegration für die Planung von EEG. Wie bereits erwähnt, sieht die Abfrage des Tools eine Personalisierung des Ergebnisses gemäß den Präferenzen des Nutzers vor – Prioritäten, die in unterschiedlichen, vom Instrument angebotenen Visualisierungen resultieren. Die Interpretation der Ergebnisse kann somit die drei Dimensionen der Bewertung unterschiedlich gewichten, um eine maximale Konformität mit den Anforderungen der sich gründenden EEG zu gewährleisten. Beispielsweise könnten Nutzer in einem Szenario bereit sein, Abstriche bei der Umweltintegration zu akzeptieren, um eine höhere Systemeffizienz und geringere Aktivierungskosten zu erzielen; umgekehrt könnten sie den Kompromiss einer hohen landschaftlichen Integration auf Kosten der Systemeffizienz oder der Gesamtkosten eingehen. Die aus der Konsultation des Tools resultierende optimale Kombination hängt somit direkt von den Bedürfnissen und Präferenzen der Bürger ab. Dies unterstützt das Ziel, eine sektorübergreifende Nachhaltigkeit zu fördern und die den EEG immanenten sozialen und gemeinschaftlichen Aspekte aufzuwerten. Die zweite Modalität der Nutzung betrachtet die drei Dimensionen als eigenständig abrufbare Datensätze, die spezifisch den produktiven, technisch-wirtschaftlichen und landschaftlichen Aspekten erneuerbarer Energieträger gewidmet sind. Auf diese Weise kann das Instrument genutzt werden, um Bewertungen und Überprüfungen durchzuführen, die sich lediglich auf ein einzelnes Kriterium beziehen. Diese rein informative und nicht-interpretative Funktionalität basiert auf einer komplexen, in dieser Form neuartigen und interaktiven Datenerhebung und -systematisierung: Das entwickelte Werkzeug ermöglicht jedem Portalnutzer den direkten Zugriff auf Informationen, die bis zu diesem Zeitpunkt nicht flächendeckend verfügbar waren.