

*Smart Energy Transition in the Alpine Region:
Assessment of the Starting Point*

LA TRANSIZIONE ENERGETICA NELLA MACROREGIONE ALPINA: DEFINIZIONE DELLA SITUAZIONE DI PARTENZA

*Silvia Tomasi^a, Giulia Garegnani^a, Chiara Scaramuzzino^a, Wolfram Sparber^a,
Daniele Vettorato^a, Maren Meyer^b, Ulrich Santa^b, Adriano Bisello^a*

^aIstituto per le energie rinnovabili, Eurac Research, Viale Druso 1, I-39100, Bolzano, Italia

^bAgenzia per l'Energia Alto Adige, CasaClima, Via A. Volta 13/A, I-39100, Bolzano, Italia

silvia.tomasi@eurac.edu; adriano.bisello@eurac.edu; maren.meyer@klimahausaagentur.it

Abstract

Territorial energy systems are urged to define energy transition strategies. Energy transition poses several challenges, and needs coordinated actions and deep understanding of actual conditions. An example of cross-border agreement is the European macro-regional strategy for the Alpine region, aiming to become a model region for energy efficiency and renewable energy. This study supports policy-makers by providing a first picture of the energy balance of the EUSALP area and an overview on the local energy targets. Data has been retrieved by a bottom-up approach via an on-line semi-structured questionnaire. We found that the EUSALP region is a front runner in renewable electricity production. Interestingly, a great variety emerges in local energy targets, as well as in local share of renewables. We suggest to develop a harmonized data collection methodology in order to enable standardization in data analysis and monitoring. The study concludes that reliable and updated knowledge is needed to support and legitimate cross-border energy strategies design and implementation, in order for EUSALP to take a leading role in the smart energy transition.

KEY WORDS: *Renewable Energy, Energy Efficiency, EUSALP Area, Energy Planning, Smart Energy Transition, EU Macro Strategies, Bottom-up Data Collection.*

1. Introduzione

Le macro strategie regionali europee forniscono un quadro per la cooperazione, il coordinamento e la consultazione tra territori, sia interregionale nello stesso stato, che transfrontaliera tra diverse nazioni e regioni.

Rappresentano un'occasione per una maggiore coesione regionale e un'attuazione coordinata delle politiche settoriali europee tra territori che affrontano sfide e opportunità comuni. EUSALP, la strategia macro-regionale per la regione alpina, è la quarta definita dall'Unione Europea (UE) e segue quelle per la regione del mar Baltico [1], per la regione del Danubio [2] e per la regione adriatica e ionica [3]. EUSALP riguarda 7 paesi, di cui 5 Stati membri dell'UE (Austria, Francia, Germania, Italia e Slovenia) e 2 paesi non-UE (Liechtenstein e Svizzera); complessivamente cinquanta entità territoriali, dal livello

nazionale a quello subnazionale. Il suo obiettivo principale è far fronte alle sfide condivise e promuovere la cooperazione transfrontaliera tra i suoi territori [4].

Il piano d'azione EUSALP mira a tradurre le sfide e i potenziali comuni in azioni concrete; si basa su tre aree di policy tematiche (crescita economica e innovazione, mobilità e connettività, ambiente ed energia) e una trasversale (*governance*) [5]. Il piano d'azione si concentra su nove azioni, che devono essere attuate da altrettanti gruppi di azione. Coerentemente al 3° obiettivo "per un quadro ambientale più inclusivo per tutti e soluzioni energetiche rinnovabili e affidabili per il futuro", il gruppo di azione 9 (GA9) ha la missione di "rendere il territorio EUSALP una regione modello per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili" [5].

Le entità territoriali di EUSALP differiscono significativamente per estensione, popolazione e PIL.

In generale, l'area EUSALP è economicamente forte e densamente abitata: copre quasi il 10% della superficie dell'UE (circa 470.000 km²), ne comprende il 16% della popolazione e ne genera il 20% del PIL (compresi i 2 paesi non-UE).

Fino ad ora sono stati condotti alcuni studi per valutare il consumo di energia in alcuni dei territori EUSALP [6, 7], ma il consumo energetico e gli obiettivi energetici dell'intera area EUSALP non erano ancora stati analizzati. Inoltre, la narrativa sul potenziale di energia rinnovabile di questo territorio si è tradizionalmente focalizzata solo sull'area prettamente alpina, che è infatti stata definita come il "serbatoio idrico" o la "batteria verde" dell'Europa [5, 8]. L'obiettivo di questo studio è dunque di riassumere le più recenti conoscenze sui bilanci e politiche energetiche in EUSALP, al di là delle nozioni preconcepite.

Pertanto, viene qui presentato per la prima volta il bilancio energetico complessivo di EUSALP, e più nel dettaglio il consumo energetico per fonti. Inoltre, il presente studio raccoglie e confronta le strategie e gli obiettivi energetici locali, definiti da regioni e stati all'interno dell'area EUSALP, per definire una base comune su cui costruire una cooperazione transfrontaliera finalizzata a una transizione energetica condivisa, fondata sulle energie rinnovabili.

2. Metodologia

2.1 L'indagine del 2017 sull'energia in EUSALP

Il GA9 di EUSALP ha iniziato nel 2016 a lavorare per "rendere il territorio una regione modello dal punto di vista dell'efficienza energetica e uso delle energie rinnovabili". Al fine di ottenere una panoramica sullo "stato dell'arte" degli obiettivi della politica energetica, del consumo e della produzione di energia nell'area, il GA9 ha commissionato una "Indagine sull'energia in EUSALP del 2017". L'Istituto per le energie rinnovabili di Eurac Research (EURAC) ha condotto la raccolta e l'analisi dei dati attinenti. L'indagine consisteva in ventinove domande aperte organizzate in 7 sezioni. A partire da marzo 2016, la versione inglese del questionario è stata resa accessibile online, utilizzando lo strumento "Survey Monkey", e un invito a compilarlo è stato trasmesso a tutti i territori EUSALP. I dettagli del processo di raccolta dati sono ampiamente riportati nella versione on-line del Report, accessibile al pubblico [9]. La scelta di raccogliere dati per mezzo di un questionario è stata motivata da (i) l'assenza di dati pubblici disponibili e aggiornati a livello locale per alcuni dei territori EUSALP e (ii) la necessità di raccogliere informazioni qualitative da parte di esperti locali.

2.2. Struttura del questionario

Il questionario è stato progettato per raccogliere dati sulla produzione e il consumo di energia nei territori EUSALP ed informazioni riguardo le loro strategie energetiche. Il questionario è strutturato in 7 sezioni: la prima volta a raccogliere le informazioni sulla persona di contatto (Q1 e Q2), la seconda riguardante i dati generali del territorio (Q3), la terza i dati energetici (Q4-Q9), la quinta i potenziali rimanenti delle fonti di energia rinnovabile (FER) (Q10-Q17), la sesta le strategie energetiche (Q18-Q25), la settima la *governance* (Q26-Q28) ed infine un'ultima sezione volta a raccogliere i feedback per EUSALP (Q29). La sezione riguardante i dati energetici richiedeva di riportare i dati aggregati per produzione e consumo primario e finale di energia, il consumo finale di energia per settore e per fonte, ed infine la produzione di energia elettrica e termica per fonte. Alcune di queste domande essendo tra loro correlate hanno offerto la possibilità di un controllo incrociato dei dati, permettendo quindi di chiarire dubbi in caso di divergenze. Due domande della sesta sezione del questionario, cioè quelle relative agli obiettivi a medio e lungo termine della strategia energetica, hanno invece una struttura simmetrica, infatti entrambe chiedono gli obiettivi, in percentuale, di risparmio energetico (purtroppo non specificando se in unità primarie o finali), obiettivi di consumo di energia da FER, di produzione di energia elettrica e produzione di energia termica sempre da FER.

2.3. Criteri adottati per l'analisi dei dati energetici e delle strategie energetiche

Per sintetizzare i dati raccolti, abbiamo classificato il consumo di energia in consumo di elettricità, consumo termico e consumo nel settore trasporti, in accordo con la Direttiva Europea sulle Energie Rinnovabili [10] e altri lavori su questo tema [11]. Successivamente, abbiamo differenziato le fonti di energia rinnovabile da fonti fossili e stimato la loro quota sul consumo finale di energia. Infine, abbiamo stimato la quantità di elettricità esportata o importata. Questa è la categorizzazione alla base del bilancio energetico nell'area EUSALP.

Per far fronte ad alcune differenze contabili nei dati forniti tramite il questionario, abbiamo definito le seguenti ipotesi secondo la strutturazione delle domande di questa sezione: (i) il consumo di energia termica è uguale alla differenza tra consumo finale di energia, consumo di elettricità e consumo del settore trasporti. Laddove i dati sul consumo per settori non fossero stati forniti, abbiamo presunto che il consumo di energia termica e la sua produzione fossero uguali; (ii) per calcolare la possibile quantità di energia elettrica esportata, si presume che il fabbisogno annuale di energia elettrica del territorio sia soddisfatto in primo luogo dalla produzione di energia

dalle FER locali, quindi dalle centrali a combustibile fossile o dalle centrali nucleari. L'eventuale restante quantità di energia elettrica è considerata come esportata; (iii) il trasporto è sempre considerato come consumo di energia da fonti fossili. Vale la pena ricordare che in questo studio la Svizzera è stata considerata nel suo complesso [12], per superare la frammentarietà dei dati pervenuti. I dati forniti tramite questionario sono stati attentamente rivisti, al fine di armonizzare le unità di misura, rimuovere errori evidenti o cifre incoerenti.

Per analizzare le strategie energetiche locali, abbiamo considerato in primo luogo gli obiettivi della penetrazione di energia da FER (consumi finali totali, quota nel settore elettrico e nel settore termico) nel medio (entro il 2020, specificato quando diverso) e lungo termine (entro il 2050, specificato quando diverso). Quindi, li abbiamo confrontati con gli stessi obiettivi a medio e lungo termine dell'UE28 [13].

3. Risultati

3.1 Consumo energetico e quota parte soddisfatta da fonti rinnovabili

I dati energetici forniti dagli intervistati coprono quasi il 71% del calcolo complessivo del consumo energetico EUSALP, il 78% del calcolo complessivo della produzione di energia da fonti rinnovabili e vanno dal 2008 al 2015. I dati mancanti sono stati ottenuti da fonti dati ufficiali. Sulla base di queste elaborazioni, è stato possibile riassumere i principali numeri energetici dell'area EUSALP, sotto forma di bilancio energetico (vedi Fig. 1).

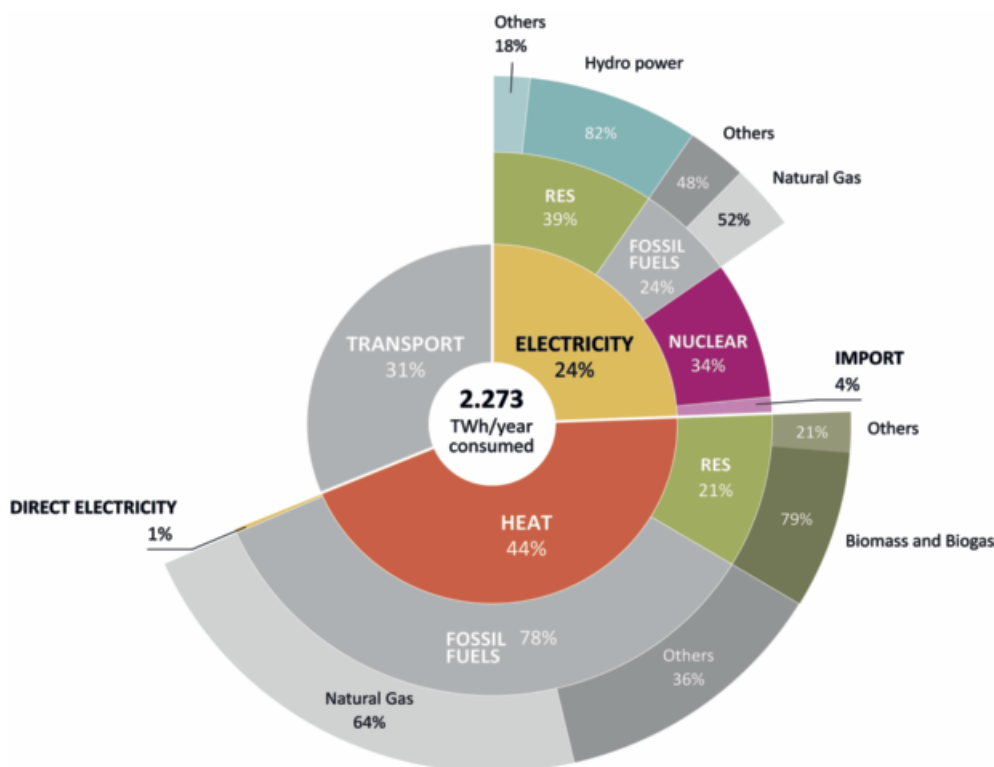


Fig. 1 - Consumo di energia nell'area EUSALP per settori e fonti
(fonte: elaborazione di Eurac Research)

Il consumo annuale di energia nell'area EUSALP è di circa 2.270 TWh, rispettivamente dovuto al consumo di energia termica (44%), ai trasporti (31%) e al consumo di energia elettrica (24%). Ciò significa un consumo energetico pro capite di circa 28 MWh.

I dati del consumo di energia dell'area EUSALP sono stati poi confrontati con quelli relativi all'UE28 (vedi Tab. 1); il consumo di energia legato al settore trasporti nell'area EUSALP sembra essere leggermente inferiore rispetto a quello dell'UE28, mentre il consumo di elettricità risulta

superiore e il consumo termico è simile. La quota di FER nella generazione elettrica locale è piuttosto elevata (39%), soprattutto grazie a una forte produzione di energia idroelettrica nei territori dell'arco alpino, e come prevedibile, è superiore a quella dell'UE28. D'altra parte, le centrali nucleari, situate in Francia e nelle regioni tedesche dell'area EUSALP, nonché in Slovenia e Svizzera, coprono il 34% della domanda di elettricità dell'area, superando così la percentuale europea. Il restante 4% della domanda di elettricità di EUSALP è coperto da energia importata.

Consumo di energia nell'area EUSALP			EUSALP	EU28
ELETTRICITÀ			24%	22%
	FER		39%	28,8%
		Idroelettrico	82%	11%
		Nucleare	34%	27%
ENERGIA TERMICA			44%	45%
	FER		21%	18,6%
		Biomassa/biogas	79%	N.A.
TRASPORTI			31%	33%
PRO CAPITE			28 MWh	25 MWh

Tab. 1 - Dati sul consumo di energia, confronto tra EUSALP e l'UE28

Per quanto riguarda la domanda di energia termica, il 79% è soddisfatto da fonti non rinnovabili, per la maggior parte gas naturale. Il rimanente 21% è coperto da fonti rinnovabili, dove la biomassa e il biogas (non ulteriormente distinti nel questionario) costituiscono di gran lunga la fonte più rilevante di energia termica rinnovabile.

I valori medi di quote di energia da FER per l'intera area EUSALP sono costituiti da una grande varietà di situazioni locali (vedi Fig. 2), la cui distribuzione è lontana da una normale, in cui viene inserito anche il valore medio dell'UE 28 per completare il quadro.

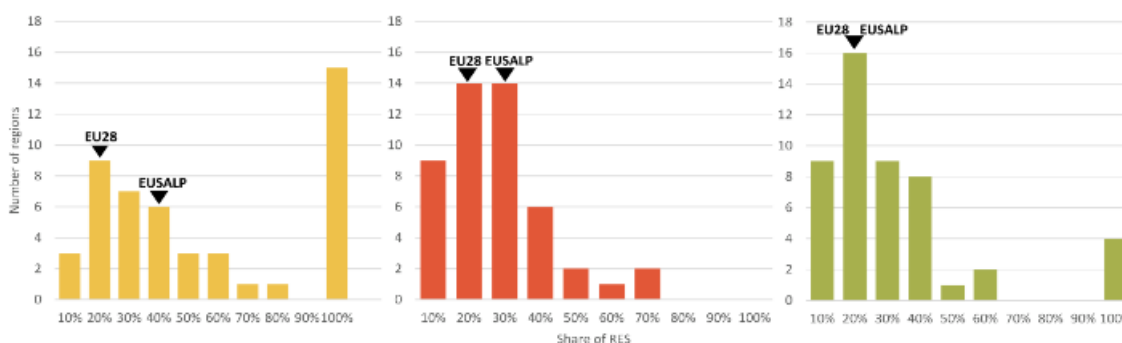


Fig. 2 - Distribuzione in frequenza della quota di FER in (a) elettricità, (b) consumo termico e (c) consumo finale di energia nell'EUSALP (fonte: elaborazione di Eurac Research)

Complessivamente, la quota di FER nel settore dell'elettricità per EUSALP nel suo complesso (40%) supera ampiamente il valore per l'UE28 (29%), ma non si distingue nel consumo termico, dove solo due punti percentuali sono parte UE28 (19%) e EUSALP (21%).

Dall'analisi dei dati energetici dei singoli territori dell'area EUSALP emerge come alcune regioni virtuose superino la domanda complessiva di energia con la produzione di energia locale da FER, mentre quasi due terzi dei territori EUSALP coprono meno del 30% con la loro produzione da FER. Come previsto, il consumo di elettricità nell'area EUSALP è generalmente più pulito rispetto al consumo di energia termica. La produzione di elettricità da FER è molto eterogenea, ed è più elevata nell'area dell'arco alpino, dove la produzione di energia da impianti idroelettrici è significativa, mentre è inferiore nelle regioni marginali. D'altra parte, il consumo di elettricità è più elevato nelle regioni più industrializzate e densamente popolate dove la quota da FER è inferiore al 50%.

3.2 Strategie energetiche

Circa il 70% delle regioni EUSALP ha risposto alla sezione del questionario relativa alle loro strategie energetiche. Quindi l'analisi delle risposte fornisce solo una visione parziale di questo argomento, sebbene la più completa dello stato dell'arte. Sono stati confrontati gli obiettivi a medio e lungo termine delle regioni EUSALP, che mirano a rafforzare la quota di FER nel mix energetico, con gli analoghi obiettivi europei (vedi Fig. 3). Una grande varietà emerge per gli obiettivi di medio-lungo termine. In generale, sia gli obiettivi di medio che di lungo termine dei territori EUSALP di cui si dispongono i dati sono più ambiziosi di quelli fissati dall'Unione europea nel suo complesso.

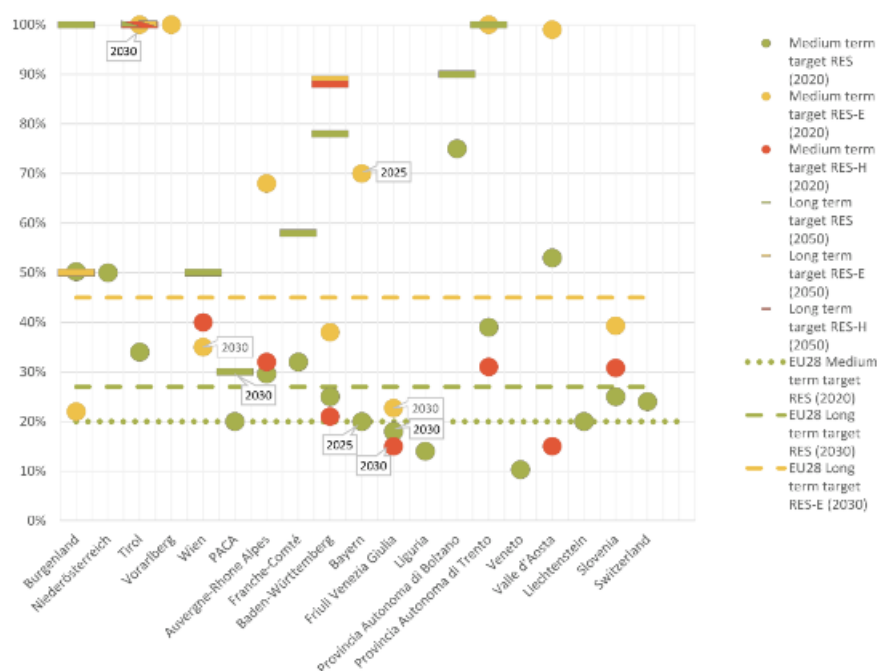


Fig. 3 - Obiettivi futuri della penetrazione delle FER nell'area EUSALP (fonte: elaborazione di Eurac Research)

4. Discussione e conclusioni

Questo studio fornisce importanti informazioni riguardo all'attuale mix energetico e i trend dell'area EUSALP, un contesto macro-regionale relativamente nuovo e quindi ancora poco studiato, che comprende le regioni e gli stati situati nelle Alpi e nei territori prealpini.

I dati energetici e di conseguenza i risultati della loro analisi in forma aggregata vengono per la prima volta da un approccio di tipo bottom-up, grazie a un'indagine sull'energia condotta nel 2016-2017 tra le cinquanta entità territoriali di EUSALP. Questo studio colma un'importante lacuna riguardo allo stato attuale dell'energia nell'area, consentendo di sviluppare un solido processo di policy-making basato su dati scientifici. Lo studio offre, al meglio delle nostre conoscenze, le prime informazioni sul bilancio energetico aggregato dell'area EUSALP. È interessante notare che l'area EUSALP ha un consumo energetico pro capite leggermente superiore alla media dell'UE28 e anche il suo consumo di energia da impianti nucleari è superiore rispetto al dato europeo. Inoltre, anche se la quota di FER nel consumo di elettricità ed energia termica è più elevata nell'area EUSALP rispetto che lo stesso dato dell'UE28 e nonostante l'ampia disponibilità di risorse naturali nelle regioni alpine, solo il 19% dell'energia nel bilancio complessivo proviene da fonti rinnovabili, una quota solo leggermente superiore a quelle dell'UE28 (17%). Quindi, diventare una "regione modello" per la transizione energetica è un obiettivo ambizioso da perseguire nei prossimi anni e il viaggio è appena iniziato.

Inoltre, questo studio offre anche una panoramica degli obiettivi di aumento di energia da fonti di energia rinnova-

bile, sia di medio che di lungo periodo, contenuti nelle strategie locali. È emerso come l'eterogeneità dei territori EUSALP rifletta la diversità dei loro obiettivi energetici.

Le strategie locali sono spesso difficili da confrontare, a causa di molteplici fattori, in primo luogo il punto di partenza di ciascun territorio in termini di quota attuale di FER nel mix energetico, così come le differenze che sussistono fra i diversi territori nelle metodologie di contabilità energetica. Il confronto con gli analoghi obiettivi europei mostra che gli obiettivi locali a lungo termine delle regioni EUSALP sono più ambiziosi, anche se spesso riferiti ad anni più distanti nel tempo. D'altra parte, per il medio e per il lungo periodo il raggiungimento degli obiettivi locali di FER nel settore termico sembra essere più impegnativo. Una maggiore collaborazione tra i territori EUSALP, al fine di armonizzare i loro obiettivi e coordinare le loro strategie energetiche, potrebbe fornire un valido sostegno ai decisori politici nella definizione di obiettivi e attuazione di strategie energetiche adeguati a lungo termine per il territorio alpino. Questa coesione sarà possibile solo grazie a una più ampia consapevolezza e coinvolgimento dei territori EUSALP, che potrebbero a questo fine essere raggruppati in cluster più omogenei, in cui i territori condividono simili condizioni socioeconomiche ed energetiche e si trovano ad affrontare simili aspetti e difficoltà della transizione energetica [17].

Per promuovere impegno ed efficacia, le strategie e i piani d'azione volti a supportare la transizione energetica dovrebbero ancora più sottolinearne i possibili benefici multipli [18, 19] e dovrebbero basarsi su una valutazione, o meglio una modellazione, più dettagliata dei potenziali locali di FER [6].

Per concludere, ulteriori ricerche dovrebbero concentrarsi sulla standardizzazione delle metodologie di contabilizzazione dei dati energetici, tenendo conto delle fluttuazioni stagionali nella produzione e consumo di energia. Le informazioni risultanti dovrebbero essere disponibili a tutti i soggetti interessati, in particolare ai decisori politici, per facilitare la definizione di obiettivi energetici condivisi, come parte di una strategia energetica EUSALP *ad hoc*.

Bibliografia

- [1] European Commission, Communication the European Union Strategy for the Baltic Sea Region, 2012
- [2] European Commission, Communication European Strategy for the Danube Region, 2010
- [3] European Commission, Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions concerning the European Union Strategy for the Adriatic and Ionian Region, p. 2004, 2016
- [4] DG Regio, An eu strategy for the alpine region (eusalp) core document, 2015
- [5] European Commission, EUSALP Action Plan, 2015
- [6] Grilli G., De Meo I., Garegnani G., Paletto A., *A multi-criteria framework to assess the sustainability of renewable energy development in the Alps*. In: Journal of Environmental Planning and Management, 60(7), pp.1276-1295, 2017
- [7] Hecher M., Vilsmaier U., Akhavan, R., Binder C. R., *An integrative analysis of energy transitions in energy regions: A case study of ökoEnergiewendeland in Austria*. In: Ecological Economics, 121, 40-53, 2016
- [8] Alpine Convention, Alpine Convention - 4th International Conference Water in the Alps Sustainable Hydropower - Strategies for the Alpine Region, 2012. Online: <http://www.alpconv.org/en/organization-groups/WGWater/waterinthealps/pages/default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
- [9] Bisello A., Tomasi S., Garegnani G., Scaramuzzino C., Segata A., Vettorato D., Sparber W., *EUSALP Energy Survey 2017 Report*, 2017
- [10] European Commission, Directive 2009/28/ec of the european parliament and of the council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC, 16-62, 2009
- [11] Mathiesen B.V., Lund H., Connolly D., Wenzel H., Østergaard P.A., Möller B., Nielsen S., Ridjan I., Karnøe P., Sperling K., Hvelplund F.K.: *Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions*. In: Applied Energy, 145, pp. 139-154, 2015
- [12] Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2015 Statistique globale suisse de l' énergie 2015, Bundesamt für Energie, p. 64, 2015
- [13] European Commission, Energy Roadmap 2050, 2011
- [14] European Commission, Clean Energy For All Europeans, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions, vol. COM(2016), 860 final, 2016
- [15] Bundesamt für Energie (BFE) Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, E. und K. (UVEK): Aktionsplan „Erneuerbare Energien“, 2008
- [16] Bundesamt für Energie (BFE), Energiestrategie 2050, 2017. Online: <http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/index.html?lang=en>
- [17] Mosannenzadeh F., Bisello A., Diamantini C., Stellin G., Vettorato, D., *A case-based learning methodology to predict barriers to implementation of smart and sustainable urban energy projects*. In: Cities, 60, pp. 28-36, 2017
- [18] Bisello A., Grilli G., Balest J., Stellin G., Ciolli M., *Co-benefits of smart and sustainable energy district projects: An overview of economic assessment methodologies*. In: Green Energy and Technologies, pp. 127-164, 2017
- [19] Nippa M., Meschke S., *Germany's 'Energiewende' as a Role Model for Reaching Sustainability of National Energy Systems? History, Challenges, and Success Factors*. In: Handbook of Clean Energy Systems, pp. 1-23, 2015

