

# **Energia num Contexto de Alterações Climáticas: as Macrorregiões Alpinas. Contributos para a CIPRA Italia**

**António João Rochinha Boieiro**

**Relatório de Estágio de Mestrado em Gestão do Território, com  
especialização em Ambiente e Recursos Naturais**

**(Setembro, 2025)**

Relatório de Estágio apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território na área de Ambiente e Recursos Naturais, realizado sob a orientação académica do Professor Doutor Fernando Ribeiro Martins e orientação profissional do Diretor da CIPRA Italia, Francesco Pastorelli.

## Agradecimentos

Ao meu orientador na instituição e Diretor da CIPRA Italia, Francesco Pastorelli, por me ter recebido de braços abertos e não só por toda a ajuda profissional, como por todos os desafios e aventuras que me proporcionou.

Ao meu orientador científico, Professor Fernando Ribeiro Martins, por toda a sua disponibilidade e prontidão na hora de me ajudar na realização deste relatório.

A todos os membros da comunidade CIPRA e os próprios cidadãos das regiões alpinas com que me confrontei e me deram valiosos *insights* sobre o *modus operandi* da política alpina.

A todos os meus novos amigos que esta experiência internacional me trouxe. Pessoas de diferentes culturas e *backgrounds* que me forneceram uma perspectiva mais ampla a nível profissional, mas também pessoal.

Ao projeto Erasmus + que permitiu a mim e permite todos os anos milhares de estudantes terem experiências de vida enriquecedoras e inesquecíveis.

Por fim, um especial agradecimento à minha família, especialmente à minha mãe e à minha irmã, que me suportam todos os dias independentemente da situação.

## Resumo

Este relatório resulta de um estágio curricular na secção italiana da Comissão Internacional para a Proteção dos Alpes (CIPRA Italia) e foca-se na transição energética em contexto alpino, com uma análise comparativa do conjunto Estratégia da União Europeia para a Região Alpina (EUSALP) e mais em detalhe para as províncias alpinas italianas. Partindo da falta de dados organizados e comparáveis, o trabalho reúne e harmoniza informação recente sobre produção e consumo de eletricidade, traduzindo-a em mapas e gráficos originais que facilitam a leitura espacial e a comunicação dos resultados num contexto de alterações climáticas.

A metodologia combinou tratamento estatístico (2016–2023) com cartografia temática (*ArcGIS Pro*) e estudos de caso, permitindo identificar padrões e tendências: um *mix* energético heterogéneo, a importância estrutural da hidroeletricidade nos territórios de montanha (sob pressão climática), o crescimento consistente do fotovoltaico nas áreas de menor altitude, a expressão ainda reduzida da eólica e a persistência da termoeletricidade nas zonas mais industrializadas. Estas evidências apontam para a necessidade de políticas ajustadas ao lugar e de instrumentos de planeamento que conciliem objetivos de energia, natureza e paisagem.

Para além da análise energética, o estágio integrou contributos transversais de apoio à rede CIPRA — do mapeamento e sistematização de boas práticas à produção cartográfica, organização e facilitação de eventos e participação em processos participativos —, resultando em materiais operacionais e em aprendizagens transferíveis para a ação no território. No conjunto, o relatório oferece uma base visual e analítica clara para apoiar decisões e reforça a ligação entre conhecimento técnico e prática de planeamento em contexto alpino.

PALAVRAS-CHAVE: Energias Renováveis; Políticas Energéticas; Alterações Climáticas; Organização Não Governamental (ONG); Energia; Macrorregiões Alpinas (EUSALP)

## Abstract

This report, the result of a curricular internship at the Italian section of the *International* Commission for the Protection of the Alps (CIPRA Italia), focuses on the energy transition in an Alpine context, with a comparative analysis of the EU Strategy for the Alpine Region (EUSALP) as a whole and a detailed look at the Italian Alpine provinces. Given the lack of organized and comparable data, the work gathers and harmonizes recent information on electricity production and consumption, translating it into original maps and graphs that facilitate spatial interpretation and communication of results in a context of climate change.

The methodology combined statistical analysis (2016–2023) with thematic cartography (ArcGIS Pro) and case studies, allowing us to identify patterns and trends: a heterogeneous energy *mix*, the structural importance of hydroelectricity in mountainous areas (under climatic pressure), the consistent growth of photovoltaic energy in lower-altitude areas, the still-reduced presence of wind power, and the persistence of thermoelectricity in the most industrialized areas.

This evidence points to the need for policies tailored to the location and planning instruments that reconcile energy, nature, and landscape objectives. In addition to the energy analysis, the internship integrated cross-cutting contributions to support the CIPRA network — from mapping and systematizing best practices to cartographic production, organizing and facilitating events, and participating in participatory processes — resulting in operational materials and transferable learning for action in the region. Taken together, the report provides a clear visual and analytical basis for decision-making and reinforces the connection between technical knowledge and planning practice in an Alpine context.

KEYWORDS: Renewable Energies; Energy Policies; Climate Change; Non-Governmental Organization (NGO); Energy; Alpine Macro-Regions (EUSALP)

## ÍNDICE

Agradecimentos .....	3
Resumo .....	4
Abstract.....	6
Lista de Abreviaturas.....	11
Índice de Figuras .....	12
INTRODUÇÃO.....	15
Enquadramento do estágio e justificação .....	17
Objetivos.....	18
Metodologia de trabalho .....	20
Estrutura do relatório .....	21
I.        ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL E CONTEXTUAL.....	23
1.        Caracterização da CIPRA Italia.....	23
1.1        História, missão e valores.....	23
1.2        Estrutura organizacional e parceiros.....	25
2.        Quadro Legal e institucional.....	27
2.1        Convenção Alpina .....	27
2.2        Estratégia da União Europeia para a Região Alpina (EUSALP)....	29
II.        ENERGIA EM CONTEXTO DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: ANÁLISE DAS MACRORREGIÕES ALPINAS .....	31

1.	Introdução ao tema energético e climático nos Alpes .....	31
1.1	Objetivos do trabalho de investigação.....	33
1.2	Metodologia.....	34
1.3	Limitações .....	35
2.	Enquadramento geográfico, político e socioeconómico.....	35
3.	Visão geral da energia nas regiões EUSALP .....	44
3.1	Produção e consumo de eletricidade (total e <i>per capita</i> ).....	44
3.2	<i>Mix</i> energético: renováveis vs. não renováveis .....	46
4.	Análise das províncias italianas.....	47
4.1	Produção e consumo de eletricidade (total e <i>per capita</i> ).....	47
4.2	<i>Mix</i> energético: renováveis vs. não renováveis .....	50
5.	Discussão .....	68
III.	OUTROS CONTRIBUTOS E ATIVIDADES DE ESTÁGIO .....	70
1.	Envolvimento em projetos e iniciativas.....	70
1.1	Projeto Via Alpina Youth.....	70
1.2	Projeto BiodivTourAlps .....	72
1.3	Projeto BeyondSnow (Piani d'Erna).....	73
1.4	Projeto Ground:breaking .....	74
1.5	Conferência Anual da CIPRA 2025 – “ <i>Spatial planning perspectives for overcoming conflicts of use in the context of the energy transition</i> ” .....	74
2.	Competências técnicas e pessoais desenvolvidas.....	76

IV.	NOTAS FINAIS .....	78
1.	Reflexão sobre os objetivos alcançados .....	78
2.	Considerações finais sobre o estágio e aprendizagens pessoais .....	79
3.	Referências .....	80
	Anexos.....	86

## **Lista de Abreviaturas**

**ALCOTRA** — Programa Interreg Itália–França ALCOTRA

**ArcGIS Pro** — Software de SIG da Esri

**CAI** — Club Alpino Italiano

**CIPRA** — Comissão Internacional para a Proteção dos Alpes

**ESPON** — Rede Europeia de Observação do Desenvolvimento Territorial e da Coesão

**EUSALP** — Estratégia da União Europeia para a Região Alpina

**FV** — Fotovoltaico

**GW** — Gigawatt

**GWh** — Gigawatt-hora

**kWh** — Quilowatt-hora

**MW** — Megawatt

**NOVA FCSH** — Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade NOVA de  
Lisboa

**ONG** — Organização Não Governamental

**PWA** — Área-piloto (Pilot Work Area)

**SIG** — Sistema de Informação Geográfica

**UE** — União Europeia

## Índice de Figuras

<b>Fig. 1:</b> Localização das representações nacionais e da CIPRA International e CIPRA Youth Council CYC..	24
<b>Fig. 2:</b> Estrutura organizacional da CIPRA International..	27
<b>Fig. 3:</b> Aumento projetado da temperatura do ar na região alpina até 2100.	32
<b>Fig. 4:</b> Principais impactos das alterações climáticas no ambiente físico e nos ecossistemas dos Alpes. Síntese dos impactos esperados (neve, gelo, água, riscos naturais, ecossistemas).	33
<b>Fig. 5:</b> Divisões Administrativas e Morfológicas do Arco Alpino.	36
<b>Fig. 6:</b> Regiões da EUSALP por país.	37
<b>Fig. 7:</b> GDP per capita na região EUSALP em 2014.	38
<b>Fig. 8:</b> Divisão da região EUSALP entre áreas urbanas e rurais através da metodologia DEGURBA em 2017.	39
<b>Fig. 9:</b> Densidade populacional da região EUSALP em 2015.	40
<b>Fig. 10:</b> Potencial técnico das fontes de energia renovável na região EUSALP no ano de 2012.	42
<b>Fig. 11:</b> Potencial da energia hidroelétrica na região EUSALP em 2017.	43
<b>Fig. 12:</b> Produção de eletricidade nas regiões da EUSALP (2023).	44
<b>Fig. 13:</b> Consumo de eletricidade nas regiões da EUSALP (2023).	45
<b>Fig. 14:</b> (a) Participação das energias renováveis na produção de eletricidade nas regiões EUSALP vs. (b) Participação da energia não renovável na produção de eletricidade nas regiões EUSALP (2023).	46
<b>Fig. 15:</b> <i>Mix</i> de geração de eletricidade por país nas regiões da EUSALP (2023): participação (%) e produção (GWh).	47

<b>Fig. 16:</b> Produção de eletricidade per capita na região italiana EUSALP. (a) 2016. (b) 2023.....	49
<b>Fig. 17:</b> Consumo de eletricidade per capita na região italiana EUSALP (a) 2016. (b) 2023.....	49
<b>Fig. 18:</b> Produção de eletricidade renovável e não renovável nas regiões italianas da EUSALP (a) 2016. (b) 2023.....	51
<b>Fig. 19:</b> Geração de eletricidade nas regiões da EUSALP italiana (2016–2023). .....	51
<b>Fig. 20:</b> Participação da produção de eletricidade renovável nas regiões EUSALP italianas (2016-2023).....	52
<b>Fig. 21:</b> Produção de energia hidroelétrica renovável nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	53
<b>Fig. 22:</b> Produção de energia hidroelétrica tradicional nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	53
<b>Fig. 23:</b> Hidroeletricidade renovável e tradicional na produção de eletricidade pelas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023.....	55
<b>Fig. 24:</b> Produção de energia fotovoltaica (solar) nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	58
<b>Fig. 25:</b> Produção de energia fotovoltaica (solar) nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023.....	59
<b>Fig. 26:</b> Sistema fotovoltaico de 20 kW na cobertura do edifício dos Paços do Concelho de Magliano Alpi (província de Cuneo, Piemonte) instalado em 2020. ....	60
<b>Fig. 27:</b> Produção de eletricidade eólica nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	61
<b>Fig. 28:</b> Produção de eletricidade eólica nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023.....	63

<b>Fig. 29:</b> Produção renovável de eletricidade termoelétrica nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	65
<b>Fig. 30:</b> Produção tradicional de eletricidade termoelétrica nas regiões italianas da EUSALP (2023). .....	66
<b>Fig. 31:</b> Produção renovável e tradicional de termoeletricidade nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023. ....	67

## INTRODUÇÃO

Os Alpes, conforme definidos pela Convenção Alpina (1991), constituem uma região de singular importância ambiental, cultural e socioeconómica no contexto europeu. Com uma extensão de 190.700 km<sup>2</sup>, o arco alpino abrange oito países — Áustria, França, Alemanha, Itália, Liechtenstein, Eslovénia, Mónaco e Suíça — englobando 5.700 municípios (Streifeneder *et al.*, 2018). Esta região abriga cerca de 14 milhões de habitantes, caracterizando-se como um espaço de vida, uma área económica estratégica e um destino recreativo de elevada relevância (Streifeneder *et al.*, 2018).

Nas últimas décadas, a crescente preocupação ambiental nos Alpes tem sido alimentada por sinais claros da aceleração das alterações climáticas e pelos seus impactos ecológicos e socioeconómicos. Neste sentido, as temperaturas na região têm aumentado quase duas vezes mais rapidamente do que no restante do hemisfério norte, resultando num aumento de quase 2 °C (Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2019). Com base nos pressupostos da Declaração de Innsbruck, elaborada pelo *Permanent Secretariat of the Alpine Convention* (2019), é reconhecida a gravidade dos impactos destas subidas de temperatura:

The Alpine Conference, considering the fact that the average temperature increase in the Alpine area is nearly twice as high as in the surrounding areas and deeply concerned by the increase of the adverse consequences of climate change in the Alps, especially through extreme events and natural hazards, that also have particularly high impacts on the region's economy which relies increasingly on ecosystem services [...] acknowledges that the Alpine area is a fragile and vulnerable area with specific natural, cultural and historical features and unique biodiversity, encompassing highly sensitive ecosystems which need to be preserved. (pp. 1–2)

Neste contexto, a transição energética nos Alpes impõe-se com uma urgência crescente, em particular no contexto das províncias italianas da macrorregião alpina definida pela Estratégia da União Europeia para a Região Alpina (EUSALP), onde a combinação entre topografia singular, riqueza de recursos renováveis e pressão climática recentes torna mais visíveis as tensões energéticas entre oferta, procura e impactos ambientais. Apesar disto, continuam a persistir lacunas na organização e comparabilidade de dados sobre produção, consumo e evolução das fontes de energia, o que dificulta leituras territoriais consistentes. Este relatório é pensado com o intuito de responder a esse mesmo vazio: parte de uma análise geral ao conjunto EUSALP e aprofunda o caso das províncias alpinas italianas, sistematizando informação recente, representação gráfica e séries temporais para oferecer uma visão integrada das dinâmicas energéticas — renováveis e não renováveis — à luz das alterações climáticas.

Este trabalho enquadra-se na colaboração com a secção italiana da Comissão Internacional para a Proteção dos Alpes (CIPRA Italia), no âmbito de um estágio curricular, e beneficia do posicionamento da rede CIPRA enquanto ator transnacional que articula instrumentos de política e processos locais, combinando abordagens *top-down* e *bottom-up*. No caso italiano, a CIPRA trabalha de perto com municípios, regiões e parceiros da sociedade civil, promovendo soluções de desenvolvimento sustentável coerentes com a Convenção Alpina e com a Estratégia da UE para a Região Alpina (CIPRA Italy, 2014). Ao organizar dados dispersos e traduzi-los em mapas e sínteses comparáveis, o relatório procura apoiar a ação da CIPRA (e dos seus parceiros), contribuindo para decisões informadas sobre a transição energética em territórios de montanha.

## **Enquadramento do estágio e justificação**

Quando se pensou onde se podia fazer o estágio curricular, rapidamente se percebeu que tinha de ser uma experiência desafiante e, ao mesmo tempo, que permitisse ter um impacto real na área do ambiente. Sempre houve um fascínio especial pelas regiões de montanha – os Alpes, em particular, que sempre representaram não só uma paisagem de beleza ímpar, mas também um território cheio de desafios e oportunidades.

Olhando para o contexto atual é impossível ignorar como as alterações climáticas estão a mudar todos os dias o território alpino. Fenómenos como secas, inundações, avalanches e perdas de neve têm impactos diretos na vida das comunidades locais e na biodiversidade, colocando muitas vezes em causa o futuro de atividades económicas tradicionais. Esta urgência de agir foi um aspeto muito importante na procura de uma instituição onde fosse possível contribuir para a resposta a estes desafios.

A oportunidade de estagiar na CIPRA Italia surgiu quase como uma resposta natural a esta inquietação. A CIPRA Italia, com a sua longa experiência e abordagem multidisciplinar, oferece um ambiente de trabalho onde a proteção ambiental anda de mãos dadas com o desenvolvimento económico e social das regiões alpinas. Desde o primeiro contacto, sentiu-se que aqui haveria espaço para se aplicar conhecimentos adquiridos no mestrado e, acima de tudo, aprender com uma equipa dedicada, composta por pessoas de várias áreas e com diferentes experiências de vida.

Durante o estágio, foi possível estar envolvido em projetos que vão desde a adaptação do turismo de inverno, passando pela promoção das energias renováveis e pela análise crítica das políticas energéticas, até à participação em eventos e *workshops* que estimulam a troca de ideias e de boas práticas. Foi particularmente marcante o entendimento de como é fundamental envolver os jovens nestes processos — algo que a

CIPRA faz questão de promover – e como a colaboração entre organizações e a partilha de experiências são essenciais para encontrar soluções inovadoras.

Foi escolhido este estágio não só pelo enquadramento institucional de excelência, mas também pela crença que a experiência prática é indispensável para quem quer trabalhar na área do ambiente e dos recursos naturais. Percebeu-se que só estando “no terreno”, a trabalhar lado a lado com quem vive estes desafios diariamente, se poderia realmente compreender a complexidade das questões ambientais e contribuir, ainda que modestamente, para a construção de respostas mais eficazes.

O estágio na CIPRA Italia insere-se, assim, de forma natural nos objetivos do Mestrado em Gestão do Território, com especialização em Ambiente e Recursos Naturais. Permitiu consolidar conhecimentos, ganhar competências práticas e reforçar a motivação para se continuar a trabalhar por um futuro mais sustentável nas regiões de montanha – e, quem sabe, inspirar outros a fazer o mesmo.

### **Objetivos**

O objetivo central deste estágio foi analisar a situação energética das regiões que integram a EUSALP, com especial foco nas províncias alpinas italianas, através da recolha, harmonização e análise de dados energéticos e da construção de indicadores que permitissem compreender melhor os desafios e as oportunidades da transição energética num contexto de alterações climáticas. Paralelamente, propôs-se a colaboração e o desenvolvimento de trabalhos em diversos projetos promovidos pela CIPRA Italia, abrangendo áreas como o turismo sustentável, a adaptação territorial e a promoção de boas práticas ambientais.

Em termos práticos pode-se resumi-los nos seguintes pontos:

- Recolher, organizar e analisar dados sobre produção e consumo de eletricidade nas regiões EUSALP, com especial detalhe nas províncias alpinas italianas, recorrendo a

fontes oficiais, estatísticas nacionais e internacionais, garantindo a comparabilidade dos dados.

- Construir e aplicar indicadores quantitativos e qualitativos (por exemplo, evolução do *mix* energético, produção e consumo energético *per capita*, peso das fontes renováveis, dependência de importações, *etc.*), capazes de ilustrar as dinâmicas energéticas regionais e as tendências 2016-2023.
- Avaliar o impacto das alterações climáticas sobre os sistemas energéticos alpinos, atendendo às vulnerabilidades e ao potencial de adaptação das principais fontes energéticas – hidroelétrica, solar, eólica e termoelétrica – e à resiliência do sistema energético face ao novo contexto ambiental.
- Elaborar mapas temáticos e representações gráficas (utilizando *ArcGIS Pro*, *ArcGIS StoryMaps*, *ArcGIS Dashboards* e *Excel*), facilitando a visualização espacial das dinâmicas energéticas e a comunicação dos resultados a decisores, técnicos e público em geral.
- Refletir sobre as limitações metodológicas e desafios da análise de dados energéticos em contexto alpino, nomeadamente quanto à disponibilidade, qualidade e harmonização dos dados.
- Colaborar ativamente em outros projetos da CIPRA Italia – como *Via Alpina Youth*, *Ground:breaking*, *BeyondSnow*, *BiodivTourAlps*, entre outros –, participar em reuniões, realizar levantamentos de informação, organizar eventos, elaborar materiais e análises de boas práticas, com o objetivo de promover a sustentabilidade e a adaptação das regiões alpinas.
- Desenvolver competências de trabalho em equipa, comunicação científica e análise interdisciplinar, participando em *workshops*, conferências, produção de relatórios e materiais de divulgação, e integrando a rede internacional de parceiros da CIPRA Italia.

## Metodologia de trabalho

O plano de estágio foi elaborado ao longo dos dois primeiros meses da integração na CIPRA Italia, período durante o qual houve a oportunidade de conhecer as dinâmicas internas da organização, identificar áreas prioritárias de intervenção e definir, em conjunto com o orientador local e o orientador académico, os principais eixos de trabalho. Este plano foi formalmente entregue a 28 de novembro de 2024, cumprindo os prazos estabelecidos pelo regulamento do curso.

Após a entrega, e com o decorrer das atividades, tornou-se evidente – por sugestão do coordenador de curso e do orientador — a necessidade de reformular o título do estágio. Esta alteração destinou-se a garantir um foco mais aprofundado num único tema central, evitando a dispersão por áreas demasiado genéricas e potenciando uma análise mais detalhada e relevante para a instituição. Assim, a investigação passou a centrar-se na análise da situação energética das regiões EUSALP em contexto de alterações climáticas, mantendo a colaboração noutros projetos, mas privilegiando a dedicação a este eixo principal.

A abordagem metodológica combinou análise quantitativa de dados energéticos com leitura crítica de literatura e participação em contextos de trabalho da ONG. Para a vertente quantitativa, procedeu-se à recolha, organização e harmonização de séries anuais de produção e consumo de eletricidade para os países e regiões EUSALP, com especial detalhe nas províncias alpinas italianas. Privilegiaram-se fontes oficiais nacionais e internacionais (*Terna/SISTAN, ENEA, Eurostat, IEA e Enerdata*), assegurando comparabilidade temporal (2016–2023) e uniformização de unidades (*GWh; MWh per capita*) e delimitações territoriais. O tratamento foi efetuado em *Microsoft Excel* (análise crítica dos dados e cálculo de indicadores), construindo métricas como *mix renovável/não renovável*, produção e consumo per capita e a sua evolução. Para a leitura territorial, os

resultados foram integrados no *ArcGIS Pro*, produzindo mapas temáticos que evidenciam padrões espaciais e disparidades intra e inter-regionais.

A componente qualitativa apoiou a interpretação dos resultados com revisão de estudos científicos e documentos de política (Convenção Alpina, EUSALP, Declaração de Innsbruck), bem como com observação participante em reuniões internas, *workshops* e projetos da CIPRA Italia. Embora secundários face ao eixo central, os contributos noutros dossiês (por exemplo, *Ground:breaking*, *BeyondSnow*, *Via Alpina Youth*) forneceram contexto sobre governança, aceitação social e desafios de implementação, enriquecendo a análise com evidências práticas e materiais produzidos.

Reconhecem-se limitações inerentes: a utilização do perímetro EUSALP, que inclui grandes centros urbanos e pode enviesar a leitura estritamente alpina; a heterogeneidade na disponibilidade e qualidade dos dados entre países e regiões; e a dificuldade em capturar, por via de indicadores agregados, dimensões institucionais e socioeconómicas (eficácia de políticas e perceção pública). Estas condicionantes tentaram ser mitigadas por procedimentos de harmonização, uso de um leque abrangente de fontes e explicitação clara.

### **Estrutura do relatório**

O relatório está organizado por forma a apresentar, de modo claro, o contexto do estágio, o trabalho de investigação desenvolvido e os restantes contributos realizados na CIPRA Italia, cumprindo os requisitos definidos para o relatório de estágio.

A Introdução reúne quatro elementos fundamentais: o enquadramento e a justificação do estágio no contexto das regiões alpinas e da crise climática; os objetivos, com ênfase na análise da situação energética nas regiões EUSALP; a metodologia de trabalho, que descreve a recolha e harmonização de dados, a construção de indicadores e a análise espacial; e, por fim, a própria estrutura do relatório.

O Capítulo – Enquadramento Institucional e Contextual caracteriza a CIPRA Italia, apresentando a sua história, missão, valores, estrutura organizacional e rede de parceiros, bem como as principais áreas de atuação no contexto alpino. Explicita ainda o papel da CIPRA na gestão territorial e ambiental e a inserção do estágio na instituição.

O Capítulo – Energia em Contexto de Alterações Climáticas: Análise das Macrorregiões Alpinas concentra o trabalho de investigação. Introduce o tema energético e climático nos Alpes, define os objetivos do estudo e a metodologia adotada (recolha de dados, análise estatística e espacial e produção cartográfica em *ArcGIS*), enquadra geográfica, política e socioeconomicamente o objeto (EUSALP, Convenção Alpina) e desenvolve a análise dos dados energéticos: produção e consumo (total e *per capita*), *mix* renovável vs. não renovável e evolução 2016–2023, com foco em hidroeletricidade, solar, eólica e termoeletricidade. Discute os impactos das alterações climáticas nos sistemas energéticos alpinos, apresenta estudos de caso com base em referências científicas (*Magliano Alpi, Sattelberg, Valle d’Aosta*), explicita limitações e desafios metodológicos e encerra com a discussão.

O Capítulo – Outros Contributos e Atividades de Estágio documenta o envolvimento noutros projetos e iniciativas da CIPRA Italia (*Via Alpina Youth, Ground:breaking, BeyondSnow, BiodivTourAlps*) a participação em *workshops*, reuniões e eventos (como a Conferência Anual da CIPRA 2025), as tarefas concretas realizadas e as competências técnicas e pessoais desenvolvidas.

As notas finais sintetizam o grau de cumprimento dos objetivos e as principais aprendizagens e contributos do estágio. Seguem-se as Referências bibliográficas, com todas as fontes consultadas e citadas, e os Anexos, que reúnem exemplos de materiais produzidos (relatórios, apresentações, mapas, artigos), o cronograma do estágio e outros documentos relevantes.

## I. ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL E CONTEXTUAL

### 1. Caracterização da CIPRA Italia

#### 1.1 História, missão e valores

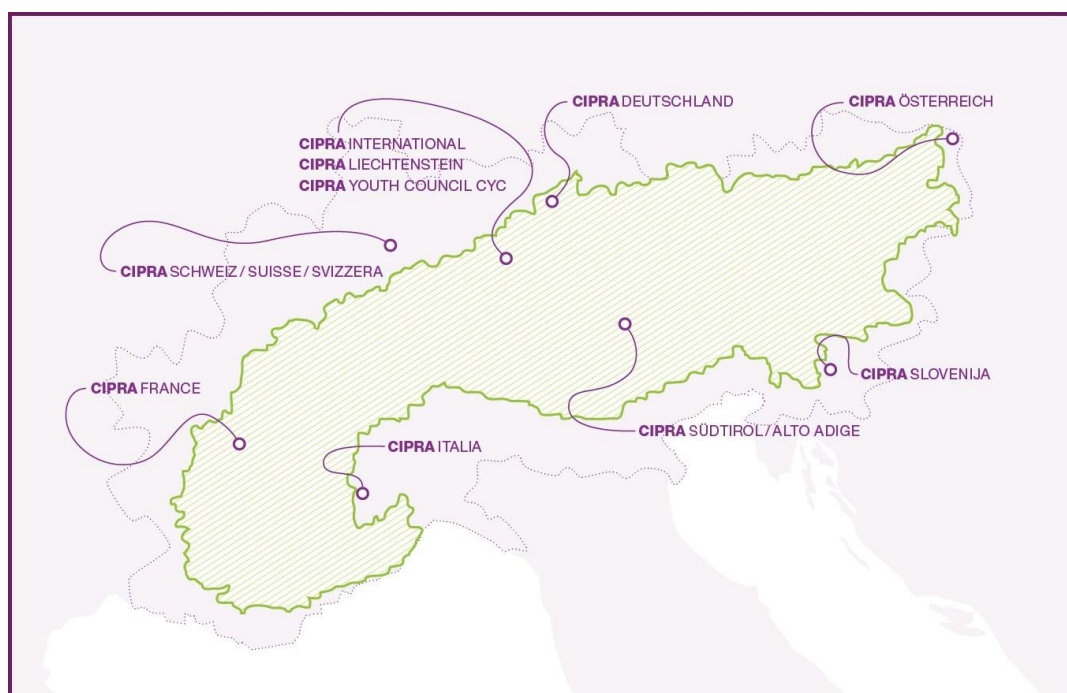
Criada em 1952, a CIPRA é uma organização autónoma, sem fins lucrativos, que desde 1975 atua como organização-chapéu para uma rede transalpina de entidades e cidadãos comprometidos com a proteção e o desenvolvimento sustentável dos Alpes (CIPRA *International*, sem data). Dispõe de um secretariado executivo internacional em *Schaan* (Liechtenstein), sete agências nacionais nos Estados alpinos e uma agência regional no Tirol do Sul (conforme o mapa da Fig. 1), representando cerca de 100 organizações e membros individuais e operando para lá de fronteiras culturais, geográficas, políticas e linguísticas (CIPRA *International*, sem data). A CIPRA Italia, constituída em 1992, é a secção nacional responsável por traduzir esta missão para as províncias alpinas italianas, articulando atores locais, regionais e nacionais com a rede internacional (CIPRA Italy, 2014).

A missão da CIPRA é manter a vida nos Alpes atrativa e justa para as gerações presentes e futuras, assente em quatro fundamentos: um ambiente natural intacto, identidade cultural, justiça social e segurança económica (CIPRA, 2018c; CIPRA *International*, sem data). Parte da convicção de que a viabilidade económica de longo prazo exige sustentabilidade ecológica e social, promovendo estilos de vida e sistemas económicos atentos à natureza e aos recursos (CIPRA, 2018c; CIPRA *International*, sem data). Esta visão materializa-se numa atuação que conjuga proteção ambiental, coesão social e vitalidade económica, transformando evidência técnico-científica em orientação estratégica e ação territorial (CIPRA, 2018e).

O percurso histórico da CIPRA está ligado ao quadro jurídico alpino. Em 1991, a assinatura da Convenção Alpina constituiu um marco político-jurídico; desde então, a

CIPRA é observadora oficial nos seus comités, contribuindo com ideias, base factual e escrutínio crítico de posições, estratégias e planos de ação (Alpine Convention, 1991; CIPRA, 2018e; CIPRA *International*, sem data). Em paralelo, a CIPRA impulsionou redes e plataformas como a *Alliance in the Alps* (1996) e a *Alpine Town of the Year* (1997), e investiu na comunicação e difusão de conhecimento com a revista *AlpsInsight* (desde 1984) e o serviço *alpMedia* (desde 2002), reforçando a circulação de informação entre todos os países alpinos (CIPRA *International*, sem data).

Os valores estruturantes incluem o princípio da precaução, a equidade intergeracional, a participação pública informada, a cooperação transnacional e a solidariedade territorial. A CIPRA combina abordagens *top-down* (contribuição para desenho, monitorização e implementação de instrumentos internacionais, como a Convenção Alpina) e *bottom-up* (coprodução com municípios, redes locais e sociedade civil), com particular enfoque no envolvimento de jovens (CIPRA, sem data, 2018e, 2018d).



**Fig. 1:** Localização das representações nacionais e da CIPRA Internacional e CIPRA Youth Council CYC. Fonte: CIPRA (sem data).

## 1.2 Estrutura organizacional e parceiros

Toda a comunidade CIPRA engloba uma arquitetura que combina uma equipa técnica reduzida com uma comunidade alargada de parceiros – ONGs ambientais de diferentes escalas, associações locais, universidades e centros de investigação, parques naturais, municípios e outras entidades públicas –, permitindo atuar como ponte entre ciência e política e entre níveis de governação (local, regional, nacional e transnacional) (CIPRA, sem data; CIPRA *International*, sem data).

A CIPRA Italia integra esta rede como secção nacional, articulando-se com as restantes secções e com os órgãos da Convenção Alpina, onde a CIPRA é observadora oficial. No plano transnacional, a organização participa em comités e grupos técnicos ligados à Convenção Alpina (Fig. 2). Nesta lógica, a CIPRA Italia tem participado ativamente em inúmeros projetos internacionais em colaboração com a CIPRA *International* e outros parceiros. Foi responsável por diversas iniciativas no âmbito do Programa Espacial Alpino, incluindo projetos anteriores como *Dynalp* e *Pluralps*, bem como o projeto *BeyondSnow* e *Via Alpina*, ainda em curso. Além disso, a CIPRA Italia tem uma experiência consolidada na organização de conferências e seminários nacionais e também internacionais.

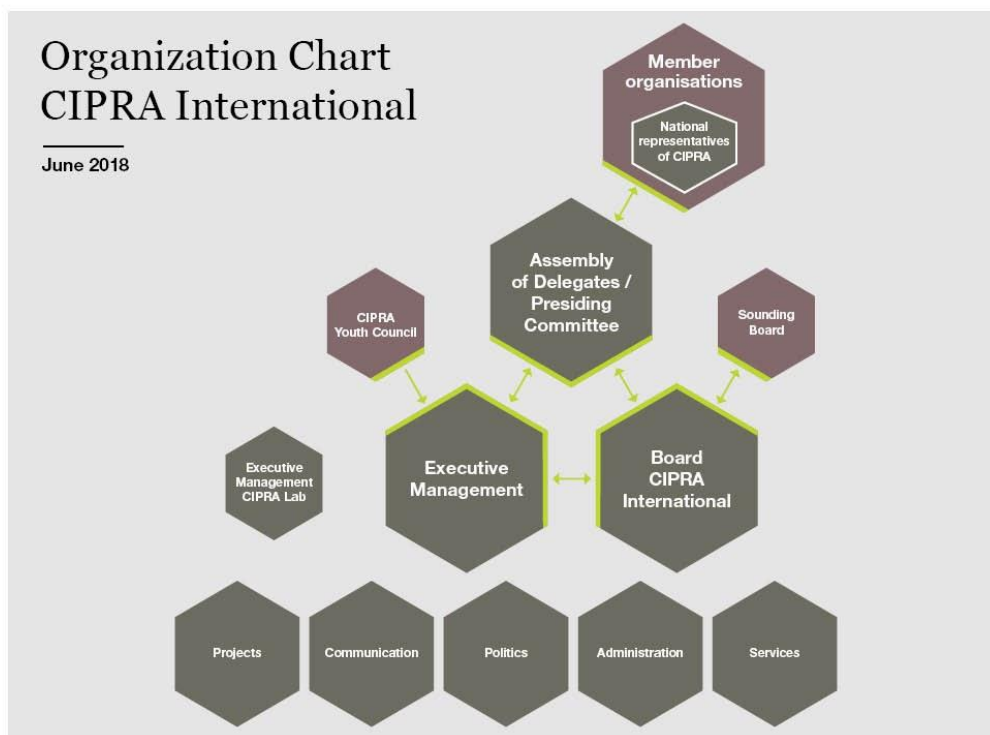
No plano local, trabalha diretamente com autarquias e sociedade civil, apoiando diagnósticos, planos e ações e disseminando boas práticas (CIPRA, sem data, 2018d). A CIPRA Italia apoia a rede de Municípios *Alpinos Alleanza nelle Alpi*, promovendo atividades e coordenação para os municípios italianos em projetos internacionais da rede. Além disso, ao longo dos anos, tem também colaborado com o Ministério do Ambiente, o Secretariado da Convenção Alpina e várias autoridades locais alpinas, desenvolvendo e implementando projetos em seu nome. Entre os membros da CIPRA Italia, encontram-se as mais importantes associações ambientais italianas, como a *Legambiente*, *LIPU*, *Pro*

*Natura, Mountain Wilderness*, e organizações como o *Clube Alpino Italiano* (CAI), a *Associação dos Guias de Caminhada Ambiental* (AIGAE) e a *Associação dos Gestores de Refúgios Alpinos* (AGRAP).

Essa dupla ancoragem permite que se conecte diferentes setores e níveis, servindo também como centro de conhecimento e capacitação, com produção de informações, indicadores e métodos para apoiar decisões sobre temas estruturantes como a adaptação climática, a energia limpa, o uso eficiente do solo e a conservação da biodiversidade (CIPRA, 2018e, 2018d).

Para além disto, a rede opera também no quadro macrorregional da EUSALP, que reforça a cooperação entre regiões alpinas e áreas adjacentes e potencia a implementação de soluções integradas para desafios comuns. A CIPRA tem defendido a participação da sociedade civil neste processo, assegurando que as estratégias consideram as especificidades locais (CIPRA, 2018f; Comissão Europeia, 2017).

Em síntese, a CIPRA Italia posiciona-se como uma filial nacional de uma rede transnacional, com parceiros que vão de grandes ONGs a pequenos coletivos locais e entidades públicas, capacitada para ligar mecanismos políticos estratégicos (Convenção Alpina e EUSALP) à implementação territorial (CIPRA, sem data; CIPRA *International*, sem data; CIPRA Italy, 2014).



*Fig. 2: Estrutura organizacional da CIPRA International. Fonte: CIPRA (2018b).*

## 2. Quadro Legal e institucional

A governança sustentável dos Alpes é suportada por um quadro legal e institucional robusto, no qual a CIPRA desempenha um papel fundamental. Há mais de seis décadas que esta organização tem promovido políticas sustentáveis para a região alpina, antecipando desafios, inserindo-os na agenda política e promovendo a responsabilização dos decisores políticos (CIPRA, 2018a). Este quadro é constituído por instrumentos e iniciativas internacionais, europeias, transnacionais e nacionais.

### 2.1 Convenção Alpina

A Convenção Alpina (1991), lançada por iniciativa da CIPRA, é um marco no direito internacional para a proteção e o desenvolvimento sustentável da região. Assinada em 7 de novembro de 1991, em Salzburgo (Áustria), pelos países alpinos (Áustria, França, Alemanha, Itália, Liechtenstein e Suíça) e pela União Europeia (UE), a

Convenção foi posteriormente aderida pela Eslovénia, em 1993, e pelo Mónaco, através de um protocolo adicional. Este acordo entrou em vigor a 6 de março de 1995.

A Convenção estabelece um quadro abrangente para a governança dos Alpes, orientando-se pelos princípios de sustentabilidade e equilíbrio entre interesses económicos, sociais e ambientais. O tratado (1991) é aplicado através de Protocolos de Execução, que traduzem as disposições gerais em ações concretas, atualmente cobrindo oito dos doze setores previstos:

1. Ordenamento do território e desenvolvimento sustentável
2. Conservação da natureza e da paisagem
3. Agricultura de montanha
4. Florestas de montanha
5. Turismo
6. Energia
7. Conservação do solo
8. Transporte

Setores adicionais, como população e cultura, prevenção da poluição atmosférica, gestão de águas e gestão de resíduos, estão previstos no tratado, mas ainda carecem de protocolos específicos.

A CIPRA desempenhou um papel central na criação da Convenção Alpina e continua a moldar as suas diretrizes e práticas (CIPRA, 2018d). A Convenção é vista como um princípio orientador da forma como a CIPRA pensa e age, norteando as suas atividades estratégicas e operacionais. A organização participa ativamente no Comité de Conformidade e em grupos de trabalho técnicos, contribuindo com conhecimentos especializados e garantindo que os objetivos do tratado sejam traduzidos em ações concretas (CIPRA, 2018d).

Este envolvimento permite que a CIPRA atue como uma ponte entre governos, atores locais e a sociedade civil, promovendo soluções sustentáveis que respeitam a diversidade natural e cultural da região. A Convenção Alpina, assim, não é apenas um instrumento legal, mas também um modelo de cooperação internacional e uma inspiração para as práticas sustentáveis promovidas pela CIPRA.

## **2.2 Estratégia da União Europeia para a Região Alpina (EUSALP)**

A posição estratégica dos Alpes no coração da Europa torna a região especialmente sensível às políticas da UE. Neste contexto, a EUSALP (sem data-a) surge como:

a macro-regional framework designed to enhance cooperation across seven countries — five EU member states (Austria, France, Germany, Italy, and Slovenia) and two non-EU states (Switzerland and Liechtenstein). Covering 48 regions, EUSALP is the fourth EU macro-regional strategy, following those for the Baltic Sea (2009), Danube (2011), and Adriatic-Ionian (2014) regions.

De acordo com a Comissão Europeia (2017), as estratégias macrorregionais da UE são quadros de política concebidos para que países de uma mesma região colaborem na resolução conjunta de problemas ou na maximização do potencial comum. Esta abordagem visa fortalecer a cooperação e tornar as políticas mais eficazes do que seriam se cada país atuasse isoladamente (Comissão Europeia, 2017). Além de fornecer um quadro de trabalho, estas estratégias podem ser apoiadas por fundos da UE, como os Fundos Europeus Estruturais e de Investimento, o que aumenta a capacidade de implementação de medidas sustentáveis e inovadoras (Comissão Europeia, 2017).

Neste contexto, a EUSALP tem como objetivo reforçar a colaboração entre as regiões alpinas e as áreas adjacentes, promovendo soluções integradas para desafios como as alterações climáticas, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento económico

sustentável. A CIPRA, como uma das principais defensoras do envolvimento da sociedade civil no processo, tem contribuído para garantir que as estratégias desenvolvidas incluam uma ampla gama de atores e respeitem as necessidades locais e ambientais (CIPRA, 2018a).

## II. ENERGIA EM CONTEXTO DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: ANÁLISE DAS MACRORREGIÕES ALPINAS<sup>1</sup>

### 1. Introdução ao tema energético e climático nos Alpes

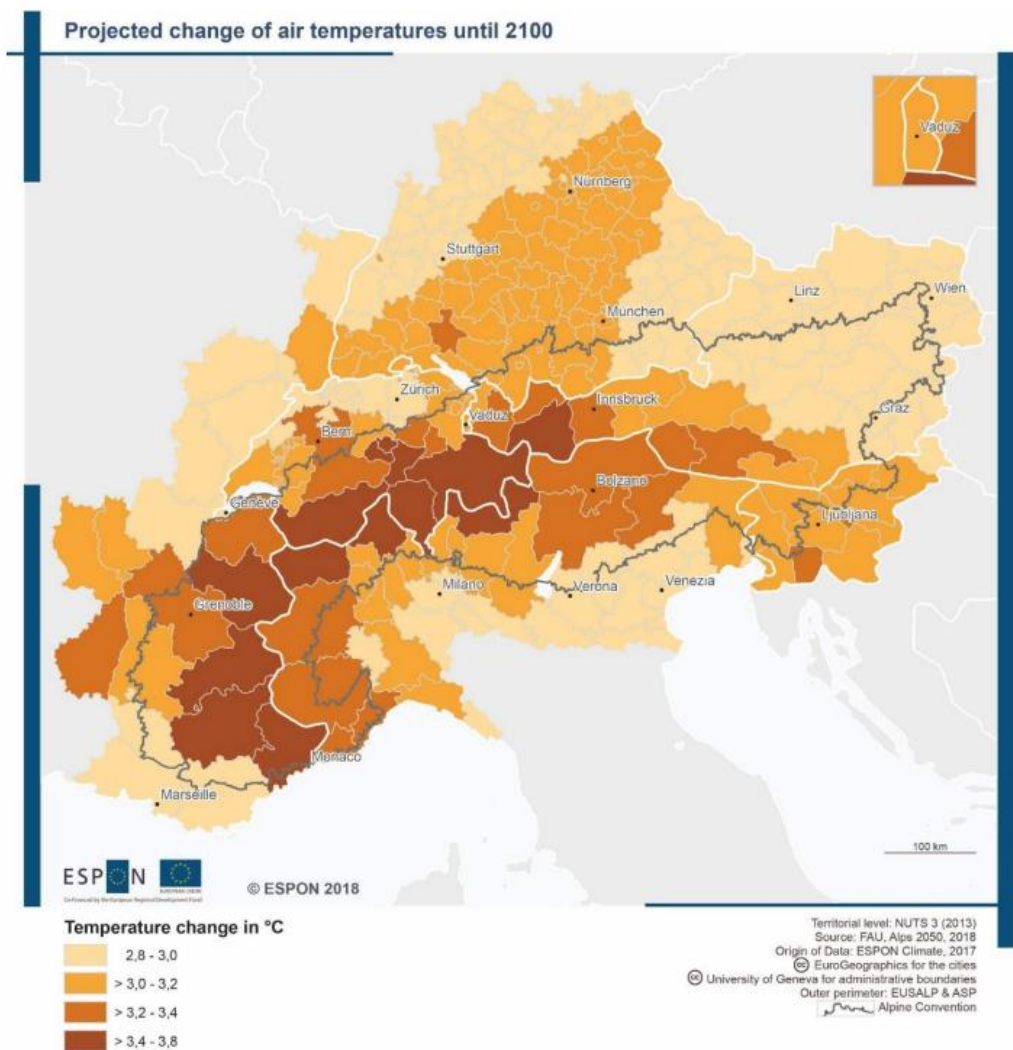
A transição energética nas regiões alpinas decorre em condições particularmente exigentes, dadas a topografia complexa, a sensibilidade ecológica e a forte interdependência entre montanha e áreas peri-alpinas. Com base no relatório Chilla *et al.* (2018, pp. 51–52), o aquecimento observado nos Alpes tem sido quase o dobro do registado no restante Hemisfério Norte, aproximando-se de +2 °C, com projeções que apontam para aumentos superiores a 3,8 °C em alguns setores até ao final do século (Fig. 3). Estes padrões traduzem-se em perda de neve e gelo, alterações do regime hidrológico, maior frequência de eventos extremos e retração do *permafrost*, com efeitos diretos na biodiversidade, nos riscos naturais e no sistema energético, em particular nas fontes renováveis dependentes do ciclo da água (Fig. 4) (CREA Mont-Blanc, sem data).

No domínio elétrico, o arco alpino combina uma longa tradição hidroelétrica – com casos como o *Valle d’Aosta*, onde quase toda a eletricidade provém de fontes hidroelétricas – com a crescente relevância de fotovoltaico e eólico e a persistência de termoelectricidade e nuclear em partes do perímetro macrorregional. À escala EUSALP, a leitura recente evidencia um desfasamento estrutural entre consumo e produção: em 2023, consumiram-se 595 307,9 GWh face a 541 560,2 GWh produzidos, sinalizando dependência líquida de importações ou necessidade de ganhos adicionais de eficiência e de produção local. Este contexto, a par da escassez de informação comparável e atualizada por regiões e províncias, motivou a realização do presente trabalho, que organiza e

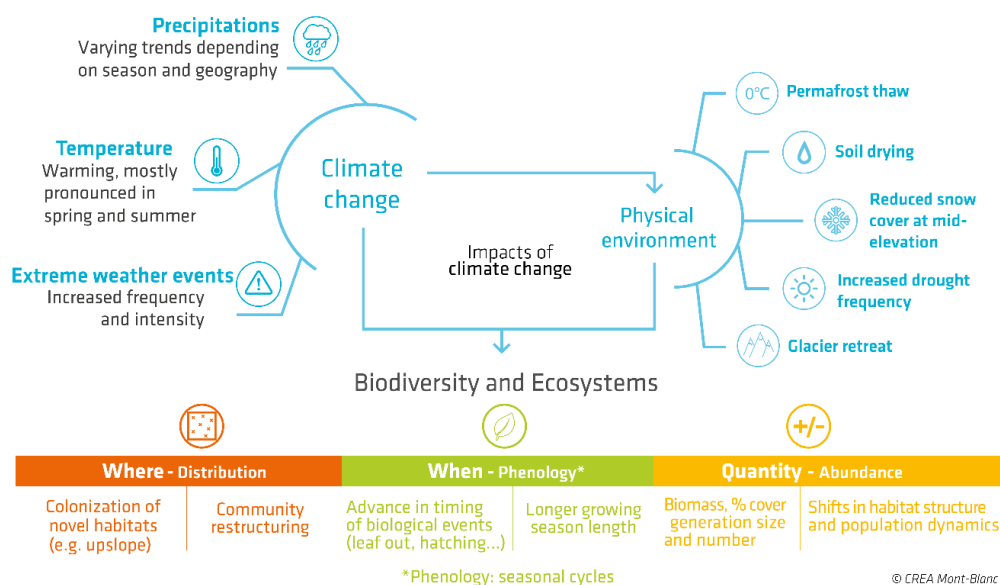
---

<sup>1</sup> A presente abordagem limita-se ao campo da eletricidade

interpreta dados dispersos, mapeia padrões espaciais e discute impactos climáticos por fonte, com foco nas províncias alpinas italianas e ao conjunto EUSALP.



*Fig. 3: Aumento projetado da temperatura do ar na região alpina até 2100. Fonte: Chilla et al. (2018).*



**Fig. 4:** Principais impactos das alterações climáticas no ambiente físico e nos ecossistemas dos Alpes. Síntese dos impactos esperados (neve, gelo, água, riscos naturais, ecossistemas). Fonte: CREA Mont—Blanc (sem data)

## 1.1 Objetivos do trabalho de investigação

O objetivo central foi caracterizar, de forma sistemática e comparável, a situação energética (eletricidade) nas regiões EUSALP, com detalhe para as províncias alpinas italianas, entre 2016 e 2023, construindo indicadores e cartografia que apoiem diagnóstico e decisão em contexto de alterações climáticas. Especificamente, pretendeu-se: i) recolher, harmonizar e analisar séries anuais de produção e consumo (totais e *per capita*); ii) construir indicadores de autonomia energética, *mix* renovável/não renovável e sua evolução; iii) representar e interpretar padrões espaciais e temporais através de mapas temáticos; iv) avaliar impactos climáticos esperados nas principais fontes (hidroeletricidade, solar fotovoltaica, eólica e termoeletricidade), com base em literatura científica recente; v) ilustrar oportunidades, vulnerabilidades e conflitos através de estudos de caso (*Valle d’Aosta, Magliano Alpi, Sattelberg*); vi) destacar principais ideias retiradas da análise para a intervenção da CIPRA Italia no quadro da Convenção Alpina e da EUSALP.

## 1.2 Metodologia

Este capítulo resulta do trabalho técnico publicado em formato interativo (*ArcGIS StoryMaps*) e aqui adaptado a formato académico. Todos os mapas encontrados no StoryMaps foram recriados no *ArcGIS Pro* por causa da sua interatividade. Os mesmos serão apresentados ao longo deste capítulo.

A análise combina duas vertentes: quantitativa, assente em séries estatísticas e cartografia temática; e qualitativa, baseada em revisão de literatura e documentos de política relevantes para o contexto alpino.

A recolha de dados incidiu sobre a produção e o consumo de eletricidade nos países e regiões EUSALP e ao nível das províncias alpinas italianas (NUTS 3), para o período 2016–2023. Privilegiaram-se fontes oficiais e consistentes: anuários e bases dos operadores e autoridades nacionais (p. ex., *Terna/SISTAN* para Itália; *RTE* para França; *Statistik Austria*; *Bayerischen Landesamtes für Statistik*; *Amt für Statistik Liechtenstein*), bem como organismos internacionais (*Eurostat*, *IEA*, *Enerdata*).

Os dados foram harmonizados no *Microsoft Excel*, assegurando uniformidade de unidades (*GWh*; *MWh per capita*), alinhamento temporal (2016–2023) e com correspondência geográfica com NUT 2021. A partir desta base construíram-se indicadores comparáveis: produção e consumo totais e *per capita*, quota de renováveis vs. não renováveis e produção total de eletricidade por fonte de energia. Para garantir leituras coerentes adotaram-se as definições estatísticas nacionais: “hidroeletricidade renovável” (exclui bombagem) vs. “hidroeletricidade tradicional” (com bombagem); “termoelétrica renovável” (bioenergia/valorização) vs. “termoelétrica tradicional” (combustíveis fósseis) (SISTAN - Sistema statistico nazionale & Terna, 2024, p. 10).

A análise espacial foi realizada no *ArcGIS Pro*, integrando os indicadores produzidos e gerando mapas temáticos de i) produção e consumo (totais e *per capita*), ii)

composição do *mix* elétrico (renovável vs. não renovável) e iii) distribuição por fonte (hidro, solar, eólica, termoelétrica). Optou-se pelo perímetro EUSALP, em detrimento da delimitação morfológica estrita da Convenção Alpina, por razões de comparabilidade estatística e pelo difícil acesso e/ou falta de dados relativos a regiões exclusivamente de montanha.

A interpretação dos resultados quantitativos foi enquadrada pelas metas e referências de política (Declaração de Innsbruck/Alpine Climate Target System 2050; Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2019) e por estudos científicos recentes sobre impactos climáticos nas diferentes fontes: hidroeletricidade (Duratorre *et al.*, 2020; Maran *et al.*, 2014), fotovoltaico (Bonanno & Collino, 2025) e eólica (Bonanno *et al.*, 2022; Club Arc Alpin, 2013), incluindo a consideração de exigências de avaliação de impacto ambiental e de governança transfronteiriça em contextos alpinos (Alpine Convention, 2015; Comissão Europeia, 2014).

A versão interativa completa (*StoryMap*) encontra-se acessível através de link e QR nos anexo II.

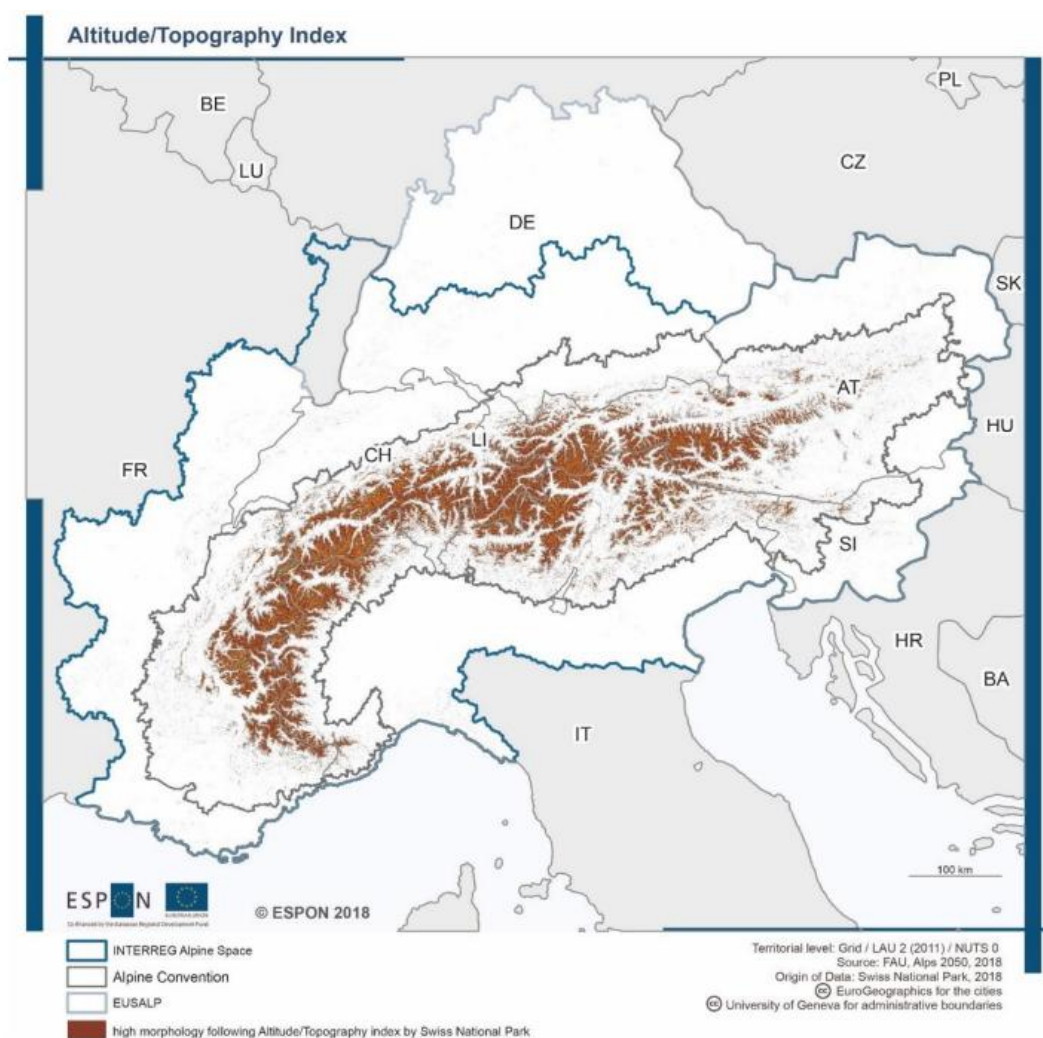
### **1.3 Limitações**

Esta análise tem três limitações principais: i) o uso do perímetro EUSALP — que inclui grandes centros urbanos — pode introduzir viés na leitura “estritamente alpina”; ii) diferenças regionais e nacionais na disponibilidade, qualidade e método de *report* dos dados podem afetar a comparabilidade; iii) dimensões qualitativas, como os efeitos locais das alterações climáticas, a eficácia das políticas ou a aceitação social, não são plenamente captadas pelos indicadores quantitativos.

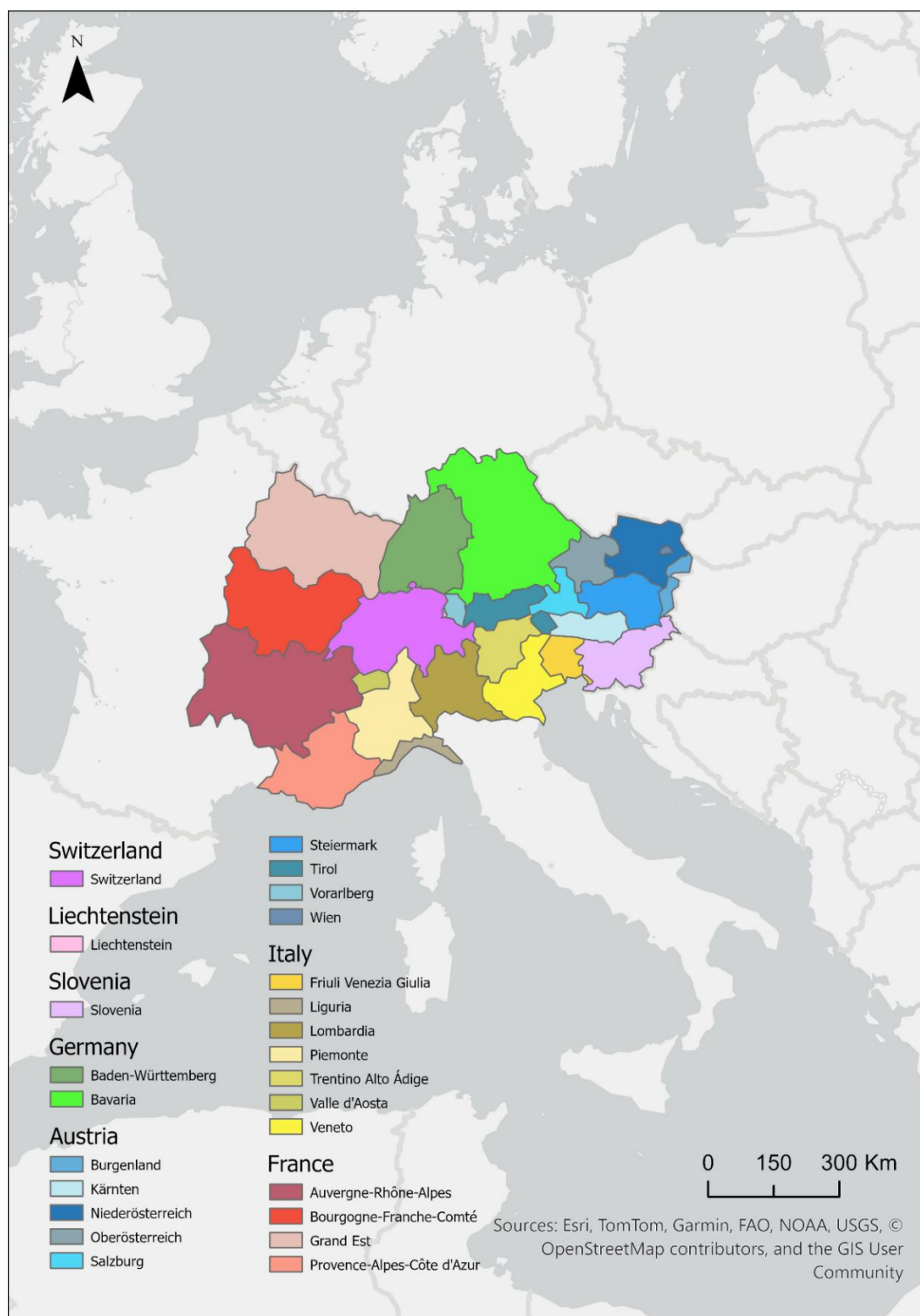
## **2. Enquadramento geográfico, político e socioeconómico**

A leitura do sistema energético alpino exige clarificar os perímetros territoriais e os referenciais político-institucionais que regem a governação da região. No plano

geográfico, coexistem delimitações com propósitos distintos (Fig. 5): o perímetro morfológico da Convenção Alpina (1991), ancorado em critérios físicos de montanha, e o perímetro macrorregional da EUSALP (2015), que integra, além da montanha estrita, os grandes vales e áreas urbanas adjacentes, refletindo as interdependências funcionais entre montanha e áreas de planície urbanizadas (infraestruturas, mercados, energia) (Chilla *et al.*, 2018, p. 6). Para esta investigação, optou-se pela EUSALP (Fig. 6) por razões de comparabilidade estatística e de pertinência funcional do sistema energético, reconhecendo o viés “peri-alpino” inerente à inclusão de grandes aglomerações.



**Fig. 5:** Divisões Administrativas e Morfológicas do Arco Alpino”. Fonte: Chilla *et al.* (2018).



**Fig. 6:** Regiões da EUSALP por país. Elaborado a partir de EUSALP (sem data-b).

Em termos socioeconómicos, os valores mais elevados *GDP per capita* incidem precisamente nas áreas mais urbanizadas e com uma expressão demográfica maior (Figs. 7, 8 e 9). Com base no relatório de Chilla *et al.* (2018), “(...) we see a certain North-South divide as regions in Germany, Switzerland and Austria are on a higher *GDP per*

capita level than many regions on the Italian and French side. Slovenia displays a pretty centralised structure with an overarching role of the Ljubljana urban region.” (pp. 25–26). Por sua vez, em termos demográficos, “(...) the mountainous areas almost ‘disappear’ due to their low population density, the urbanised and metropolitan territories of the pre—Alpine space literally ‘blow up’.” (p. 19).

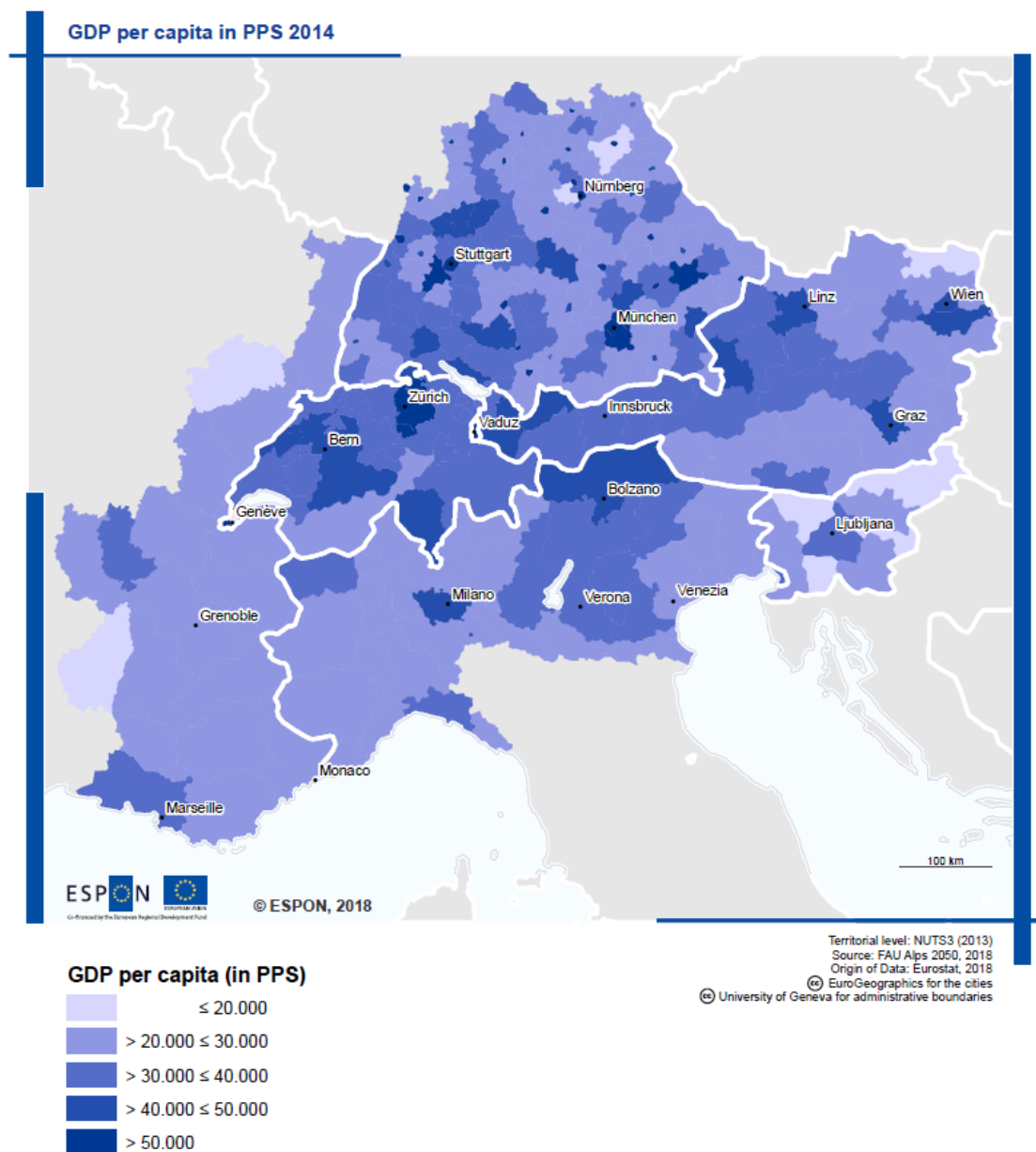
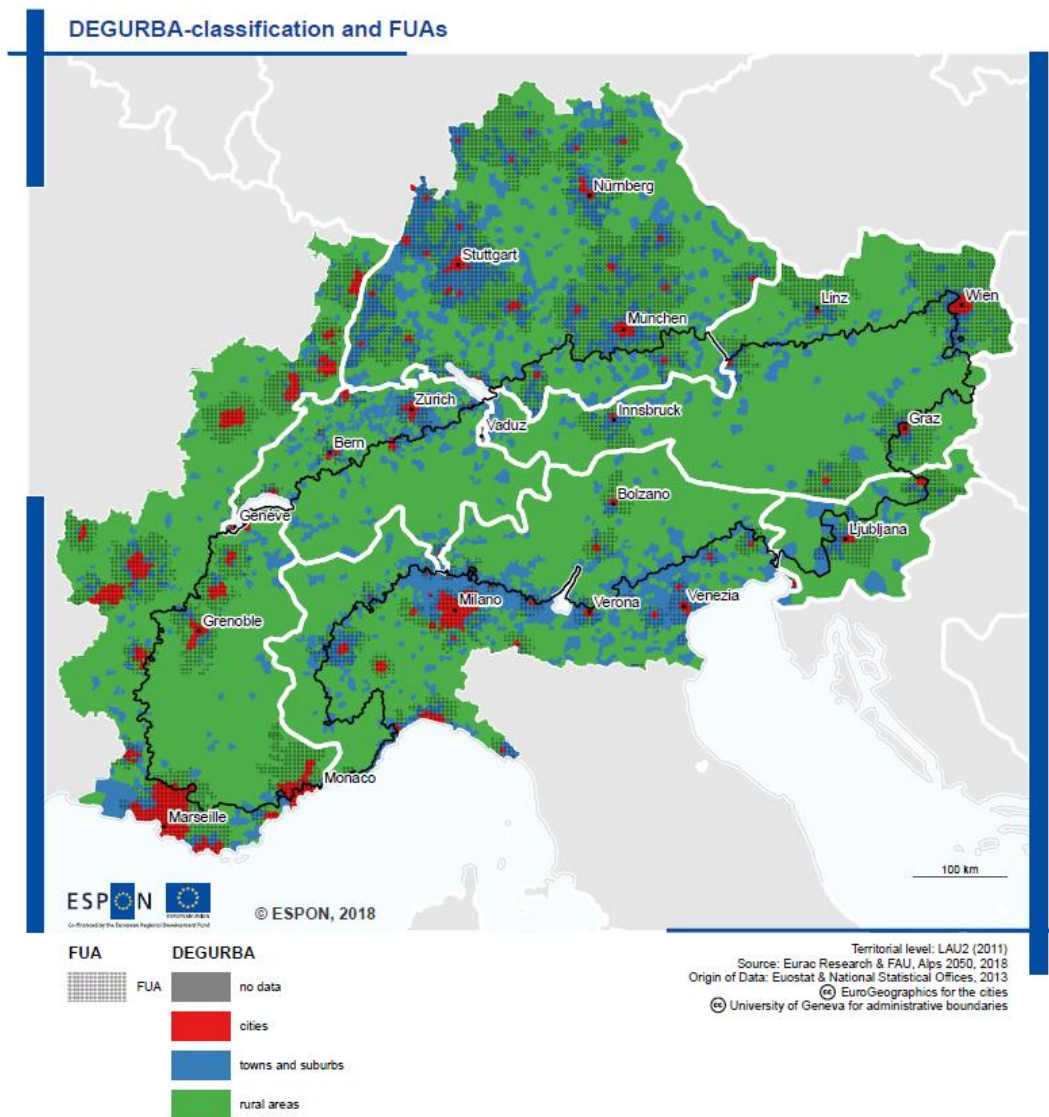
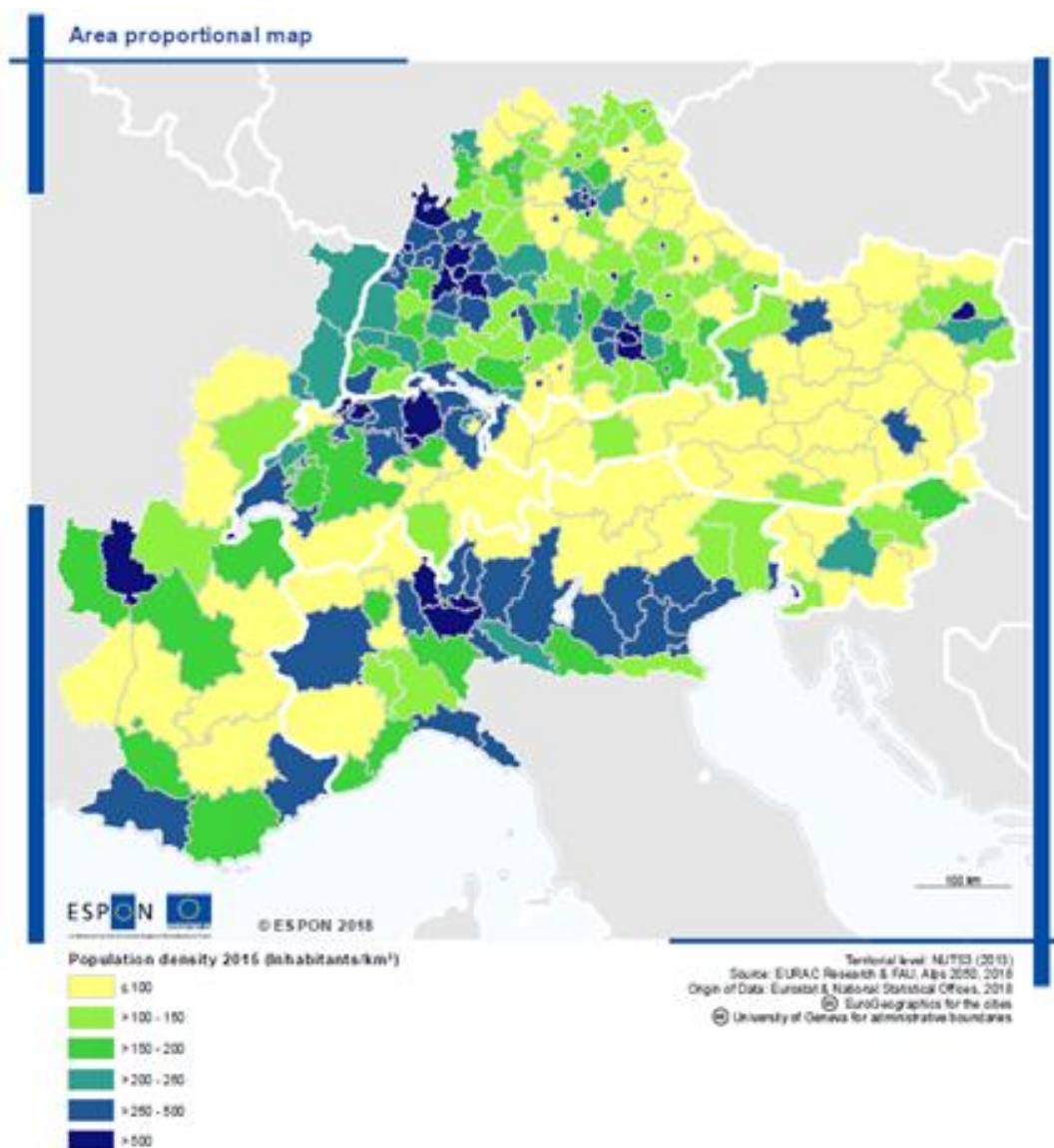


Fig. 7: GDP per capita na região EUSALP em 2014. Fonte: (Chilla et al., 2018).



*Fig. 8: Divisão da região EUSALP entre áreas urbanas e rurais através da metodologia DEGURBA em 2017. Fonte: (Chilla et al., 2018).*



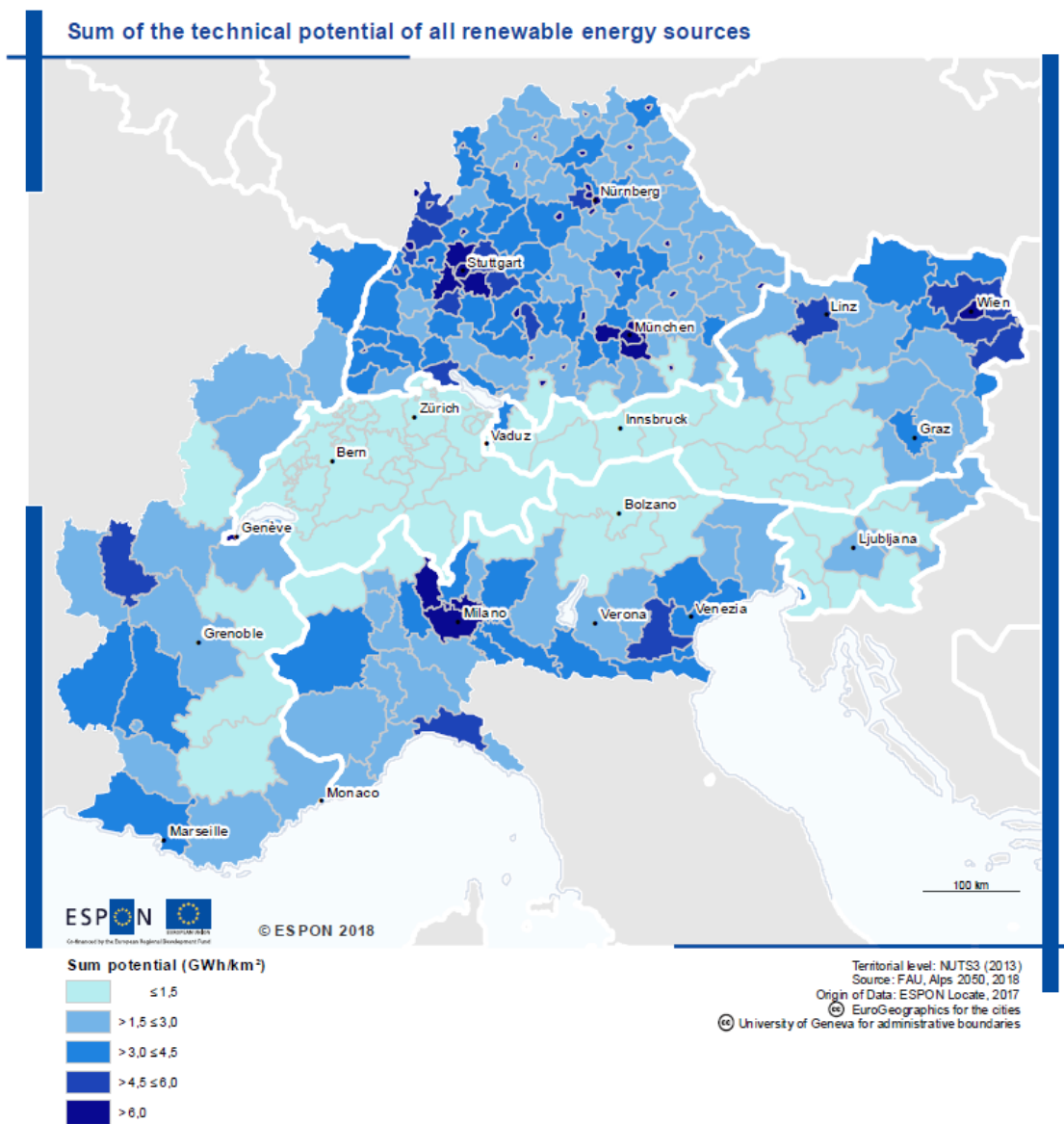
*Fig. 9: Densidade populacional da região EUSALP em 2015. Fonte: (Chilla et al., 2018).*

Politicamente, o quadro de referência é dual. Por um lado, a Convenção Alpina (1991) — tratado-quadro de direito internacional — estabelece princípios e instrumentos para conciliar objetivos económicos, sociais e ambientais, operacionalizados por Protocolos de Execução (incluindo Energia) e mecanismos como o Comité de Conformidade. Por outro lado, a EUSALP estrutura a cooperação macrorregional e a implementação de políticas e projetos entre os sete países e 48 regiões, reforçando coerência entre políticas, financiamento e execução (CIPRA, 2018f; Comissão Europeia, 2017). A urgência climática foi reafirmada na Declaração de Innsbruck e no *Alpine*

*Climate Target System 2050*, com metas como T\_E1 (eficiência e poupança em todos os setores) e T\_E2 (aceleração da quota de renováveis e abandono do carvão), diretamente relevantes para a leitura do *mix* elétrico regional (Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2019).

No plano físico-ambiental, como já visto anteriormente na Fig. 3, os Alpes apresentam dinâmicas de aquecimento próximas do dobro do hemisfério norte ( $\approx +2$  °C), com projeções que ultrapassam 3,8 °C em alguns setores até 2100, e impactos transversais em precipitação, riscos naturais e aquecimento do *permafrost*, com efeitos diretos no sistema energético (Fig. 4) — em particular destaque na disponibilidade e sazonalidade da hidroeletricidade (Chilla et al., 2018; CREA Mont-Blanc, sem data).

Ainda no âmbito físico-ambiental, vale a pena olhar para o trabalho realizado por Chilla *et al.* (2018), quanto ao potencial das energias renováveis e, mais em específico, da energia hidroelétrica (espelhados nas Fig. 10 e 11). Quanto ao primeiro é evidenciada a influência dos contextos nacionais e regionais, destacando que “*France, Italy and regions in North-eastern Austria as well as Germany show the highest potential for renewable energy sources*” (p. 47). Além disso, as diferenças observadas parecem estar ligadas tanto a políticas energéticas distintas como ao aproveitamento já existente de certos recursos, como a energia hídrica na Suíça e no oeste da Áustria ou a energia eólica na Alemanha (Chilla *et al.*, 2018, pp. 46–47). Quanto ao potencial hidroelétrico, este mostra que “*technical potentials for larger hydropower developments show up in France, along the Danube and Po river and in some Slovenian regions. A technical potential for smaller hydropower developments displays in several Alpine regions, e.g. the Upper Rhine Valley including Vosges and Black Forest, Eastern Austrian regions or Southern Tyrol.*” (p. 48)



*Fig. 10: Potencial técnico das fontes de energia renovável na região EUSALP no ano de 2012. Fonte: (Chilla et al., 2018).*

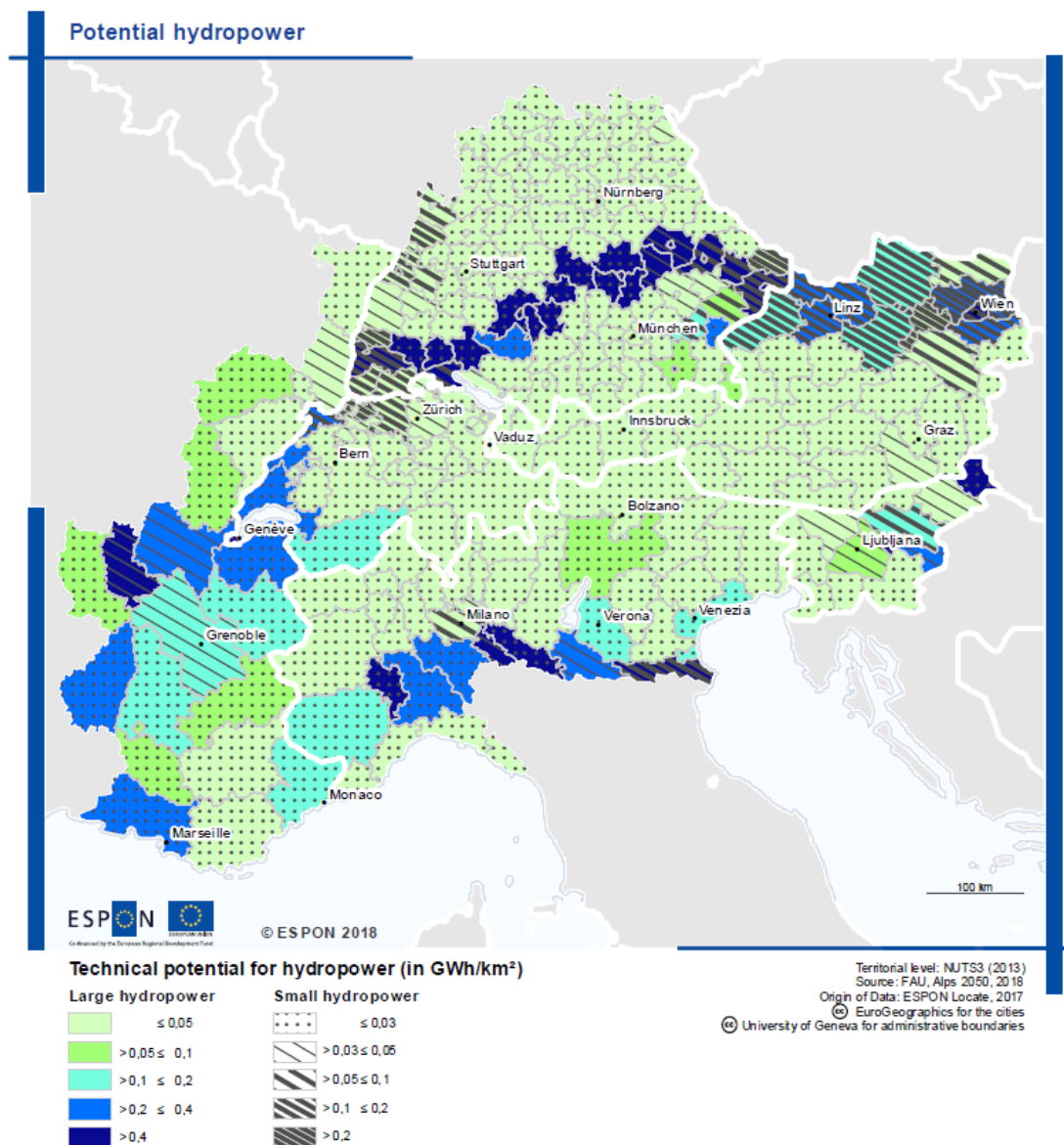


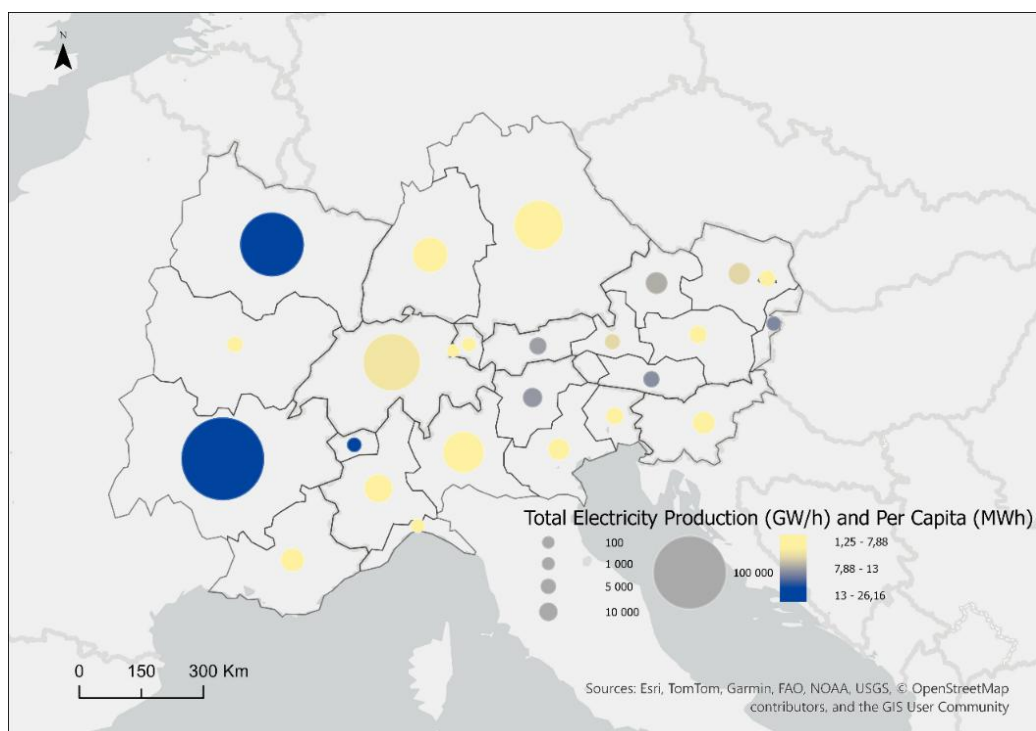
Fig. 11: Potencial da energia hidroelétrica na região EUSALP em 2017. Fonte: (Chilla et al., 2018).

Em síntese, a combinação do perímetro funcional EUSALP com o referencial normativo da Convenção Alpina e as metas climáticas até 2050 fornece o quadro adequado para: i) comparar produção/consumo e *mix* elétrico entre regiões e países; ii) ler implicações territoriais da transição; iii) alinhar resultados com metas T\_E1/T\_E2 e instrumentos de política relevantes. Todas as figuras de suporte geográfico e climático foram extraídas do trabalho técnico interativo (*StoryMaps*) anexado e transformadas em *ArcGIS Pro*, garantindo consistência visual e metodológica com a análise empírica deste capítulo.

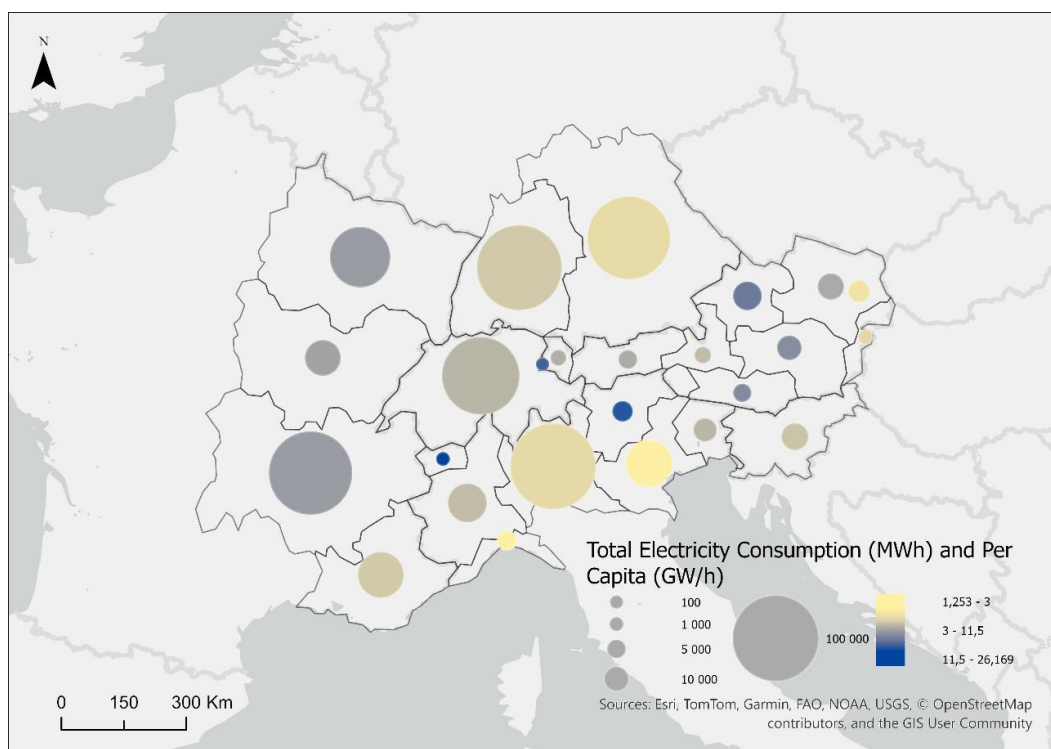
### 3. Visão geral da energia nas regiões EUSALP

#### 3.1 Produção e consumo de eletricidade (total e *per capita*)

A leitura agregada para 2023 evidencia um desfazamento estrutural entre consumo e produção elétrica à escala EUSALP: consumiram-se 595 307,87 GWh face a 541 560,2 GWh produzidos, sinalizando dependência líquida de importações ou, em alternativa, a necessidade de reforço simultâneo da eficiência e da produção local. Esta realidade é visível nas Figuras 12 e 13, onde as maiores bolhas se concentram nas faixas peri-alpinas e nas áreas urbano-industriais dos vales principais, enquanto o núcleo montanhoso apresenta valores absolutos mais baixos. Não obstante, em diversos casos, os espaços com características mais vincadas de montanha apresentam valores *per capita* relativamente elevados, associados a menor população residente e à disponibilidade de recursos renováveis, nomeadamente a hidroeletricidade (exemplos recorrentes: *Tirol*, *Valle d'Aosta*, *Trentino-Alto Ádige*).



**Fig. 12:** Produção de eletricidade nas regiões da EUSALP (2023). Elaborado a partir de RTE France (2025), IEA (2025b, 2025a), Bayerischen Landesamtes für Statistik (2024), Terna (2024), Amt für Statistik Liechtenstein (2024) e Statistik Austria (2025).

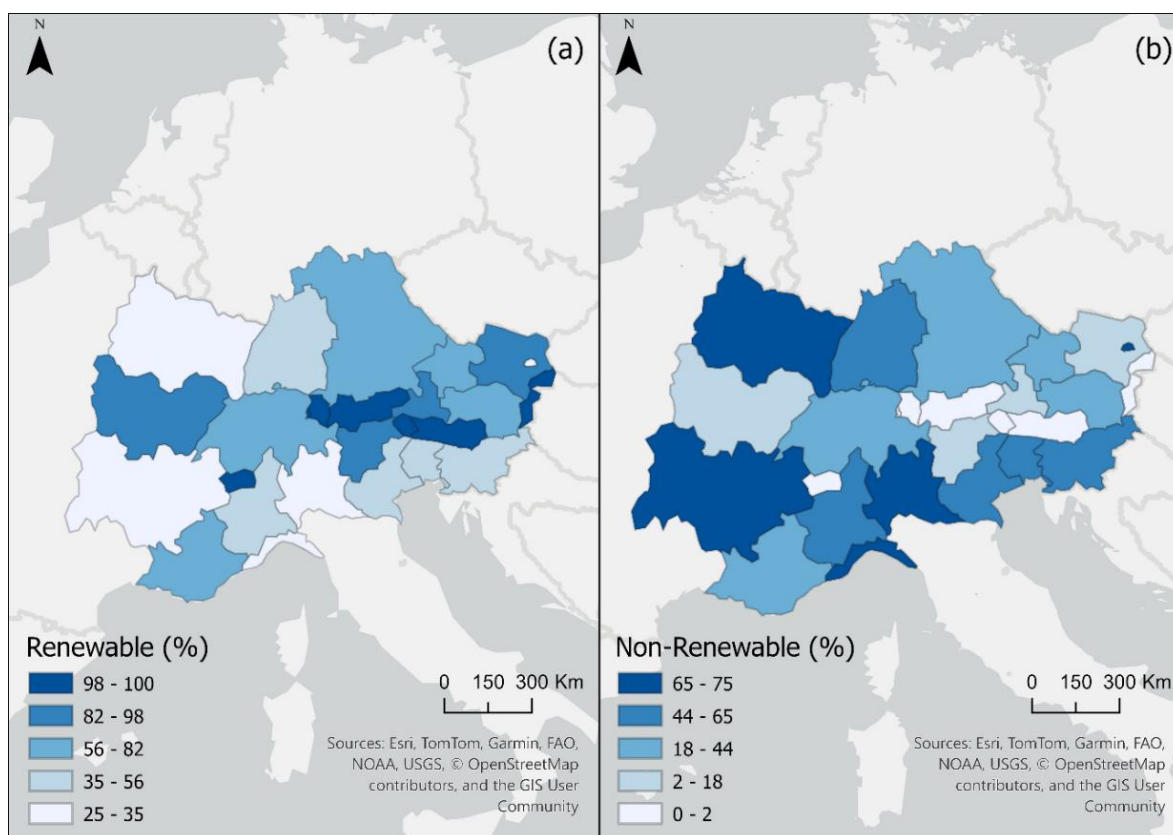


**Fig. 13:** Consumo de eletricidade nas regiões da EUSALP (2023). Elaborado a partir de RTE France (2025), IEA (2025b, 2025a), Bayerischen Landesamtes für Statistik (2024), Terna (2024), Amt für Statistik Liechtenstein (2024) e Statistik Austria (2025).

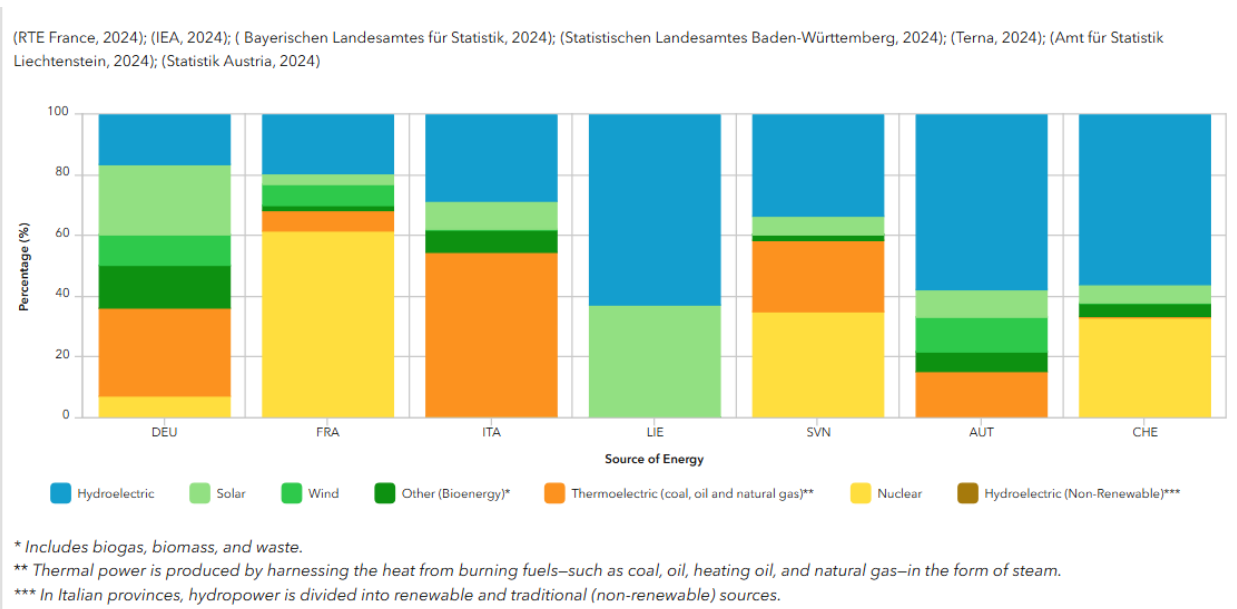
A discrepância espacial entre “onde se consome” e “onde se produz” reforça a pertinência do alvo T\_E1 da Declaração de Innsbruck/Alpine Climate Target System 2050, que preconiza a exploração plena da eficiência energética e da poupança em todos os setores, bem como uma melhor adequação entre oferta e procura à escala regional (Permanent Secretariat of the Alpine Convention, 2019). Em termos territoriais, a maior concentração do consumo nos corredores de baixa altitude e nas áreas metropolitanas peri-alpinas reflete a estrutura demográfica e económica, ao passo que a produção *per capita* mais elevada em regiões de montanha decorre, sobretudo, do peso da hidroeletricidade e de perfis industriais específicos. Este padrão confirma a necessidade de políticas ajustadas ao lugar, combinando medidas de gestão da procura com reforço de renováveis de forma mais distribuída.

### 3.2 Mix energético: renováveis vs. não renováveis

O mix elétrico nas regiões EUSALP é marcadamente heterogêneo. Áustria, Suíça e Liechtenstein apresentam quotas muito elevadas de renováveis (80–98%), assentes sobretudo na hidroeletricidade. No polo oposto, partes de França e da Eslovénia mantêm elevada participação de nuclear e várias regiões italianas exibem forte peso da termoeletricidade fóssil; em algumas áreas, a eletricidade não renovável supera 64% da geração (Figs. 14 e 15). Esta variabilidade traduz percursos de transição diferenciados: enquanto alguns territórios se aproximam do alvo T\_E2 (aceleração das renováveis e abandono do carvão), outros requerem uma mudança mais intensa e orientada ao contexto.



**Fig. 14:** (a) Participação das energias renováveis na produção de eletricidade nas regiões EUSALP vs. (b) Participação da energia não renovável na produção de eletricidade nas regiões EUSALP (2023). Elaborado a partir de RTE France (2025), IEA (2025b, 2025a), Bayerischen Landesamtes für Statistik (2024), Terna (2024), Amt für Statistik Liechtenstein (2024) e Statistik Austria (2025).



**Fig. 15:** Mix de geração de eletricidade por país nas regiões da EUSALP (2023): participação (%) e produção (GWh). Elaborado a partir de RTE France (2025), IEA (2025b, 2025a), Bayerischen Landesamtes für Statistik (2024), Terna (2024), Amt für Statistik Liechtenstein (2024) e Statistik Austria (2025).

A dependência estrutural da hidroeletricidade nos territórios mais “verdes” é simultaneamente uma força (*mix* de baixas emissões) e uma vulnerabilidade face à crescente variabilidade hidrológica induzida pelas alterações climáticas (CREA Mont-Blanc, sem data; Duratorre et al., 2020). Já nas regiões com forte presença de nuclear e termoelétricidade, o desafio reside na aceleração da capacidade renovável (incluindo solar fotovoltaica nas zonas de baixa altitude e soluções de bioenergia/valorização térmica onde apropriado), na gestão de redes e no *phase-out* dos combustíveis fósseis, garantindo sempre a segurança de abastecimento.

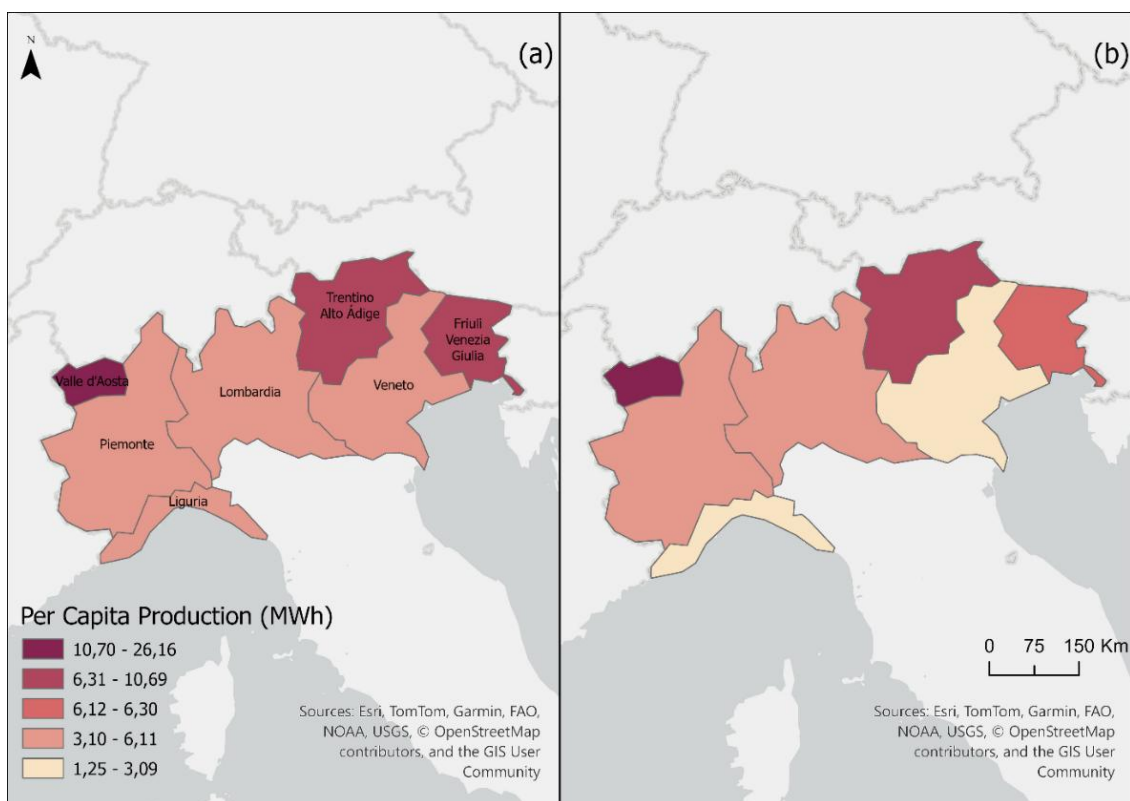
## 4. Análise das províncias italianas

### 4.1 Produção e consumo de eletricidade (total e *per capita*)

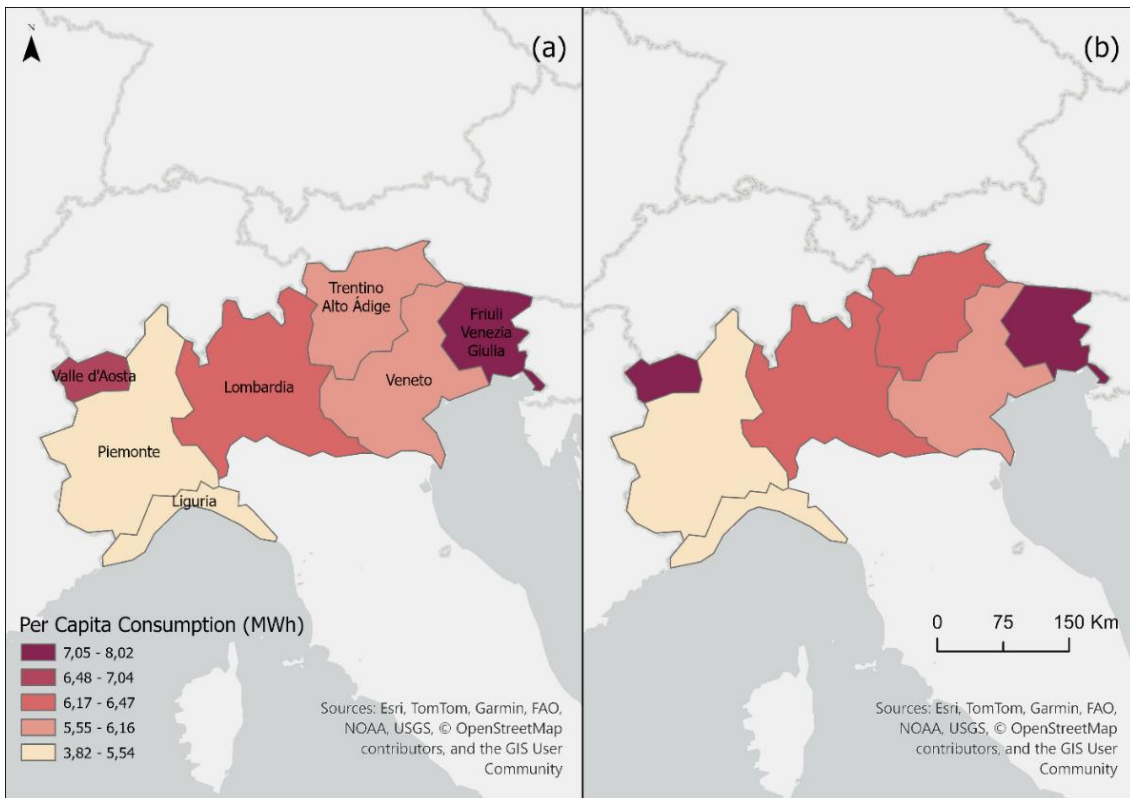
Nas províncias italianas que integram a EUSALP observa-se um desfazamento estrutural entre procura e oferta elétrica. Em 2023, o consumo total aproxima-se de 142 037 GWh, enquanto a produção ronda 118 005 GWh, traduzindo uma dependência líquida de eletricidade proveniente de fora do perímetro provincial na ordem dos 24 000

GWh (Terna, 2017–2024; IEA/Enerdata, 2025). Em termos temporais, entre 2016 e 2023 os valores absolutos cresceram moderadamente (produção e consumo), mas os indicadores *per capita* recuaram: a produção passou de 5,06 para 4,88 MWh/hab. e o consumo de 6,09 para 5,99 MWh/hab. Isto poderá sugerir uma combinação de ganhos de eficiência, alterações demográficas e mudanças no perfil setorial da procura, em linha com o alvo T\_E1 da Declaração de Innsbruck (eficiência e poupança em todos os setores).

A distribuição espacial confirma padrões robustos: os maiores volumes absolutos de produção e consumo de energia elétrica concentram-se nas províncias mais populosas e industrializadas do vale do Pó (Lombardia, Véneto, Piemonte), onde a infraestrutura de rede e a base industrial elevam a procura. Inversamente, várias províncias alpinas e pré-alpinas com forte presença hidroelétrica, como Valle d’Aosta e Trentino-Alto Ádige, exibem níveis *per capita* elevados de produção e, em alguns casos, de consumo, refletindo menor população residente, necessidades térmicas acrescidas e perfis industriais específicos. Confirma-se alguma estabilidade dos padrões de produção e consumo elétrico *per capita*, sendo que na maioria das províncias não houve uma alteração acentuada destes valores entre 2016 e 2023 (Figs. 16 e 17).



**Fig. 16:** Produção de eletricidade per capita na região italiana EUSALP. (a) 2016. (b) 2023. Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).



**Fig. 17:** Consumo de eletricidade per capita na região italiana EUSALP (a) 2016. (b) 2023. Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

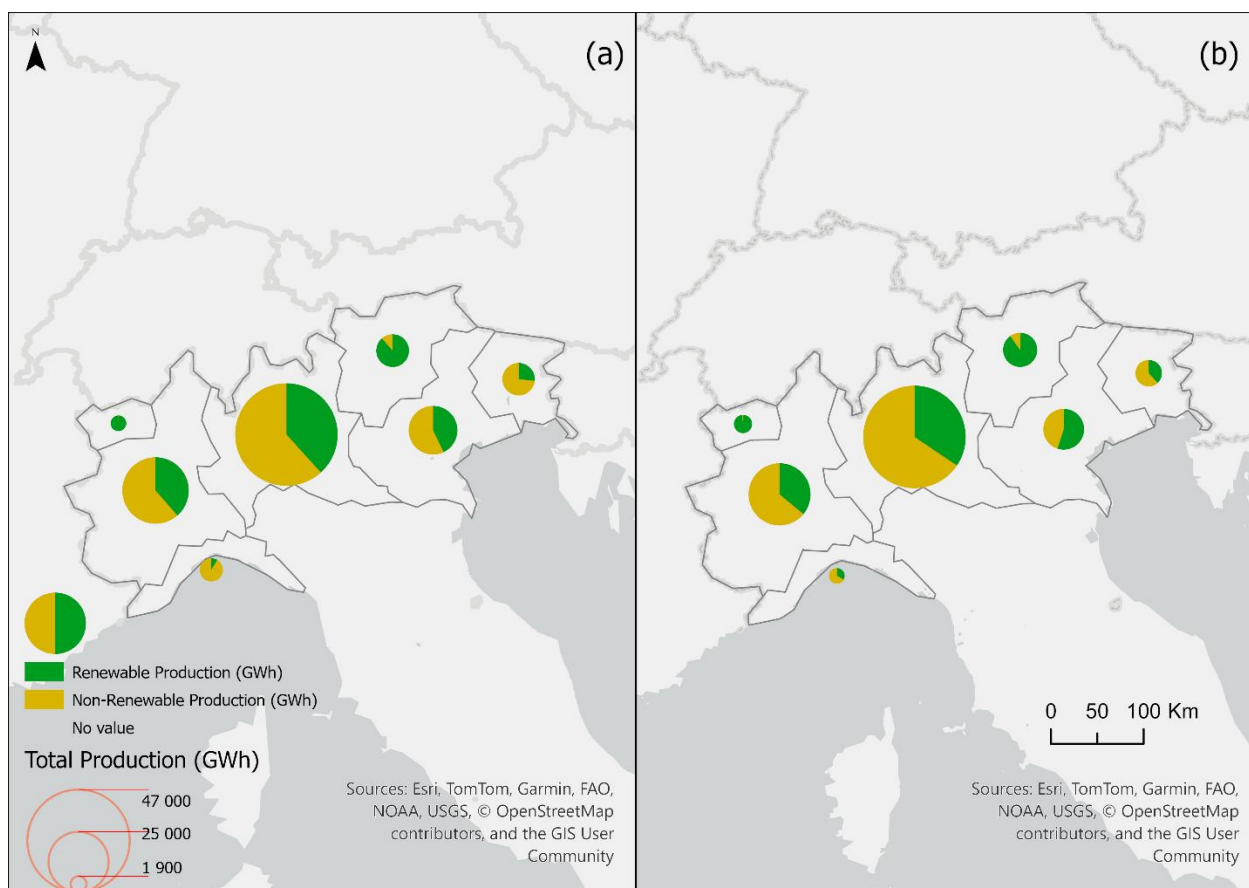
#### 4.2 *Mix energético: renováveis vs. não renováveis*<sup>2</sup>

O *mix* de geração elétrica nas províncias italianas apresenta forte heterogeneidade, mantendo, em geral, a predominância da termoeletricidade convencional nas regiões de baixa altitude e maior densidade populacional (Lombardia, Vêneto, Piemonte), e maior peso das renováveis, em particular a hidroeletricidade, nas províncias alpinas (Trentino-Alto Ádige, Valle d’Aosta). Em 2023, apenas estas duas regiões se destacavam com quotas de renováveis próximas de 100%, enquanto na maioria das restantes a produção é inferior a 50% (Figs. 18 e 19). O contributo do fotovoltaico é claramente crescente nas províncias do vale do Pó e pré-alpinas, mas ainda insuficiente para inverter o predomínio termoelétrico em vários territórios; a eólica mantém expressão residual no arco alpino italiano

Esta distribuição evidencia desafios diferenciados para a convergência com metas de aceleração de renováveis e descarbonização: nas províncias com forte ancoragem hidroelétrica, a variabilidade hidrológica associada às alterações climáticas recomenda gestão adaptativa e soluções de flexibilidade; nas províncias termoelétricas, impõe-se acelerar a penetração de renováveis (PV distribuído e soluções termoelétricas renováveis onde adequado) e o *phase-out* progressivo de combustíveis fósseis, garantindo a segurança de abastecimento.

---

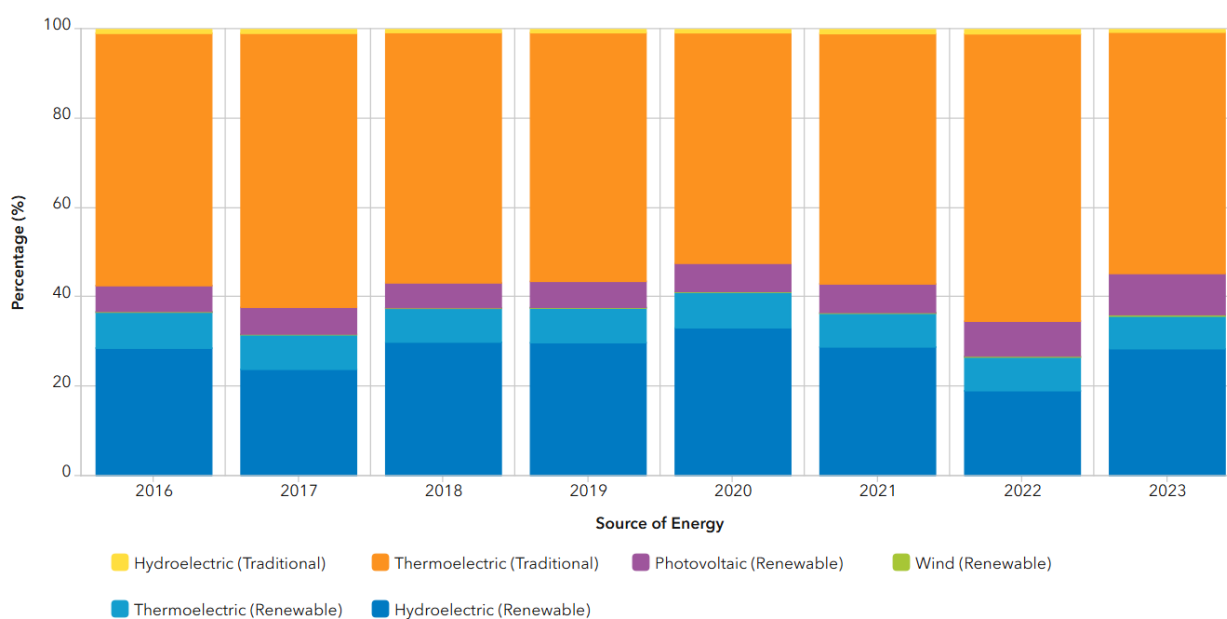
<sup>2</sup> Para leitura consistente entre tecnologias adotaram-se as definições estatísticas nacionais: “hidroeletricidade renovável” (exclui bombagem) versus “hidro tradicional” (com bombagem) e “termoelétrica renovável” (bioenergia/valorização) versus “termoelétrica tradicional” (combustíveis fósseis) (SISTAN - Sistema statistico nazionale & Terna, 2024, p. 10).



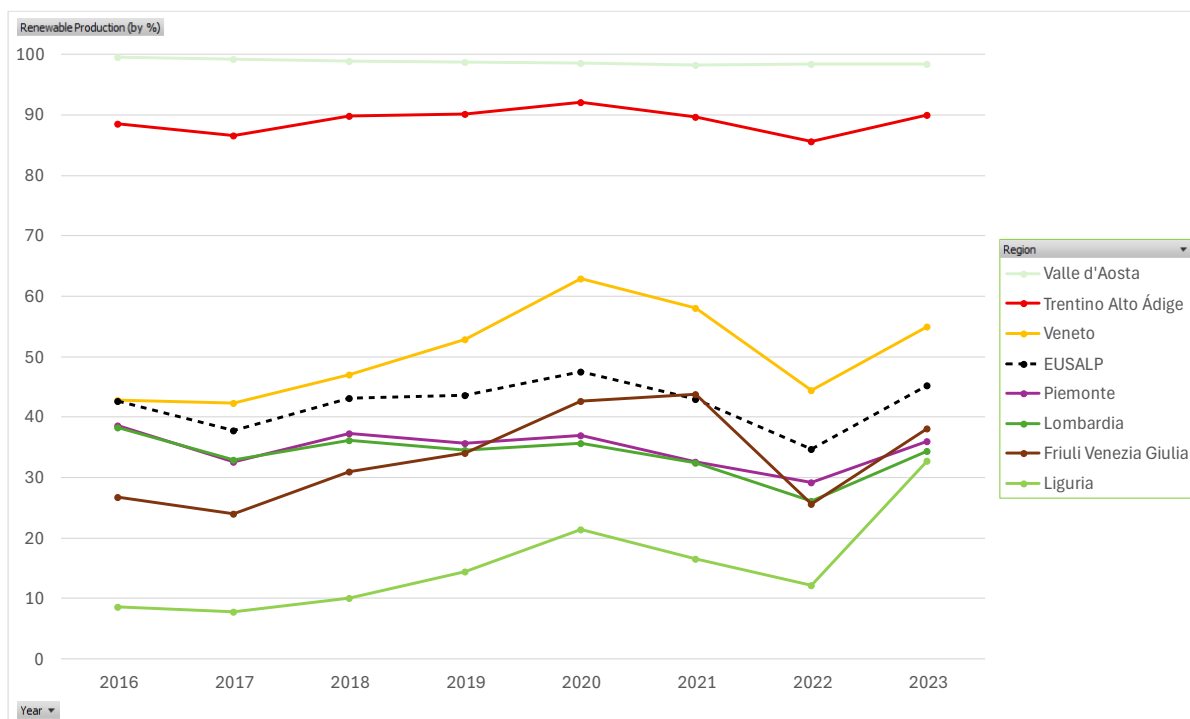
**Fig. 18:** Produção de eletricidade renovável e não renovável nas regiões italianas da EUSALP (a) 2016. (b) 2023.

Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

Source: (Terna, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021; 2022; 2023; 2024)



**Fig. 19:** Geração de eletricidade nas regiões da EUSALP italiana (2016–2023). Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).



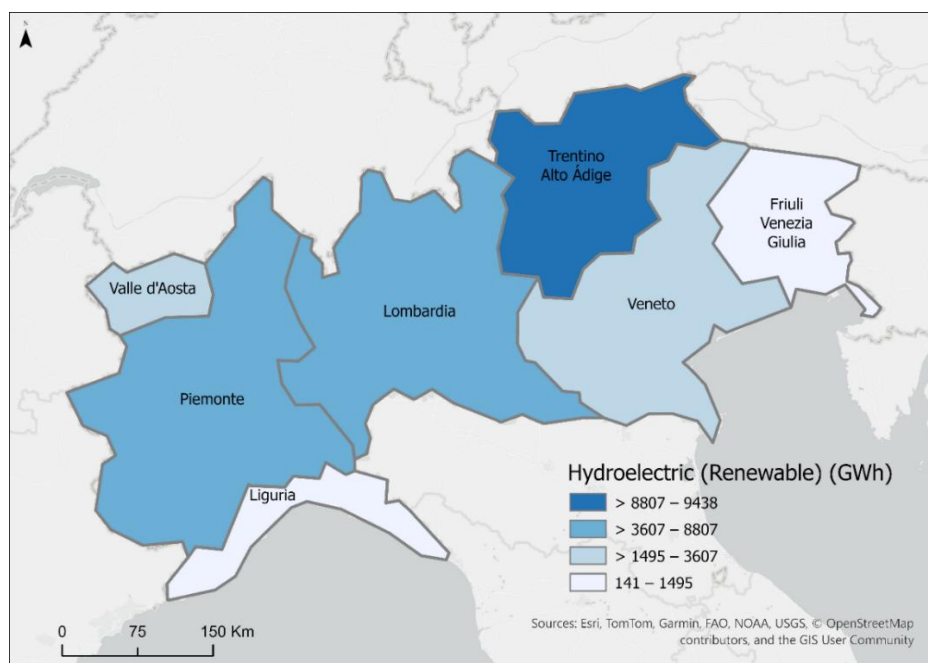
**Fig. 20:** Participação da produção de eletricidade renovável nas regiões EUSALP italianas (2016-2023). Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

#### 4.2.1 Hidroeletricidade

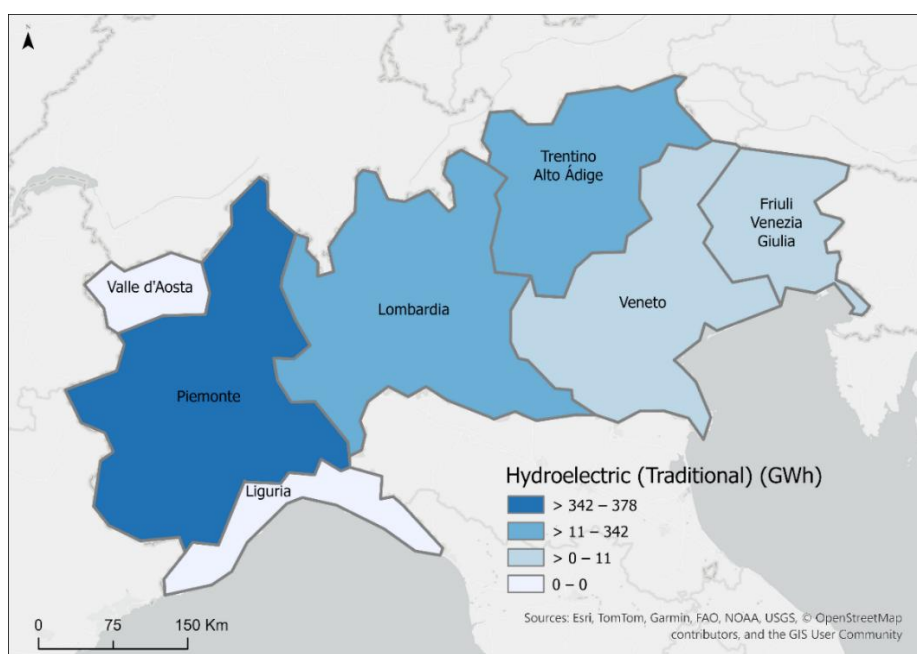
A produção hidroelétrica foi dividida em duas categorias, seguindo o anuário estatístico do SISTAN & Terna (2024, p. 10): i) hidroeletricidade renovável, gerada a fio de água ou em reservatórios sem bombagem; e ii) hidroeletricidade com bombagem (a que chamamos aqui “tradicional”), que consome eletricidade para elevar água a montante e a turbinar posteriormente. Esta distinção é necessária para medir com rigor a contribuição efetiva das renováveis no *mix* elétrico alpino e evitar que a energia de bombagem seja indevidamente contabilizada como “limpa”.

Os padrões espaciais de 2023 mostram forte concentração da produção hidroelétrica renovável no arco alpino e pré-alpino, com destaque para Trentino-Alto Ádige/Südtirol e Lombardia como regiões líderes relativamente ao total (29,01% e 27,93%, respetivamente), seguidas de Piemonte e Véneto (17,47% e 11,02%, respetivamente), e ainda com os contributos de Friuli Venezia Giulia e Ligúria que registam valores significativamente inferiores (0,43% e 5,60%, respetivamente), em

coerência com menor potencial topográfico e hídrico (Figs. 21 e 22). A componente “tradicional” (bombagem) é hoje residual na generalidade das regiões, com alguma expressão apenas em Piemonte e Lombardia; em consequência, quase toda a produção hidroelétrica reportada no perímetro italiano da EUSALP classifica-se como renovável.

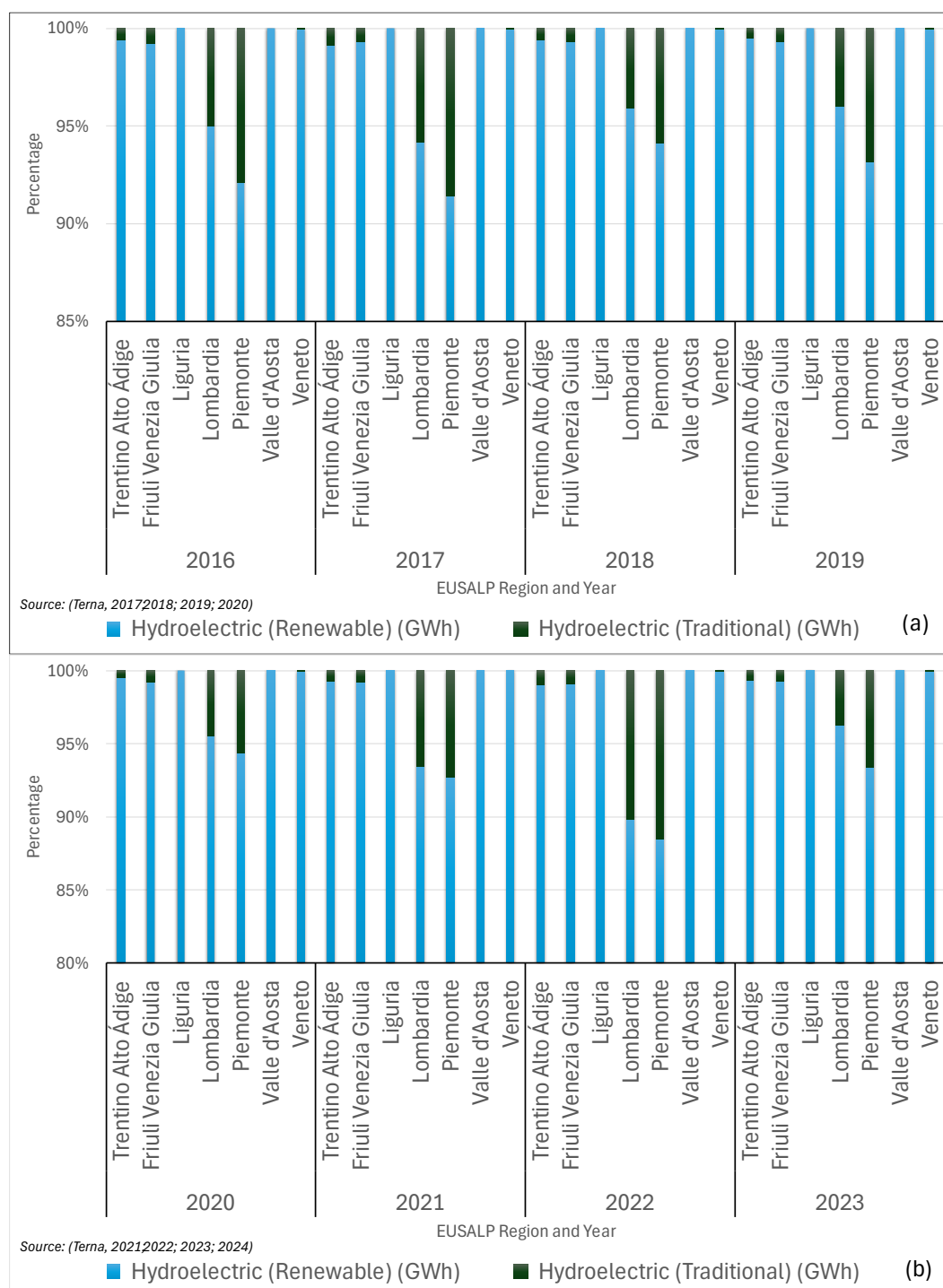


**Fig. 21:** Produção de energia hidroelétrica renovável nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).



**Fig. 22:** Produção de energia hidroelétrica tradicional nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).

A evolução 2016–2023 confirma a hidroeletricidade como a segunda fonte do *mix* nas regiões italianas da EUSALP, apenas atrás da termoeletricidade (Fig. 19). Observam-se oscilações interanuais compatíveis com a variabilidade hidrológica, mas não se detetam inversões estruturais do peso relativo por região: as áreas alpinas mantêm a quota elevada de energia hídrica, enquanto as regiões de baixa altitude dependem menos desta fonte (Fig. 23). Em termos comparativos, a estabilidade do padrão espacial indica que a capacidade instalada e as condições hidrológicas locais continuam a ser os determinantes principais do *output*.



**Fig. 23:** Hidroeletricidade renovável e tradicional na produção de eletricidade pelas regiões italianas da EUSALP.

(a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023. Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

### ***O Sistema Hidroeléctrico do Valle d'Aosta — Uma Perspectiva das Alterações Climáticas***

A Valle d'Aosta constitui um caso paradigmático da forte preponderância hidroeléctrica nas regiões alpinas italianas e das vulnerabilidades associadas às alterações climáticas. De acordo com o *Gestore Servizi Energetici* (GSE) (2012), citado por Maran

*et al.* (2014), “(...) in 2011 the whole hydroelectric net capacity of the region was about 900 MW with a power production of 2743 GWh/year.” (p. 17). A elevada preponderância desta fonte de energia confere um *mix* elétrico de muito baixas emissões, mas expõe a região a pressões crescentes num contexto de aumento acelerado de temperatura e de transformação do regime hidrológico nos Alpes.

A evidência científica aponta para uma redução da acumulação de neve e uma fusão mais precoce, com deslocação dos picos de caudal, diminuição das disponibilidades estivais e aumento da variabilidade intra e interanual das afluências. Para o Valle d’Aosta, as simulações de Maran *et al.* (2014) indicam que “*the median of Present window [2002-2010] is 1966 GWh/y while the expected production in the Future window [2031-2050] is 1766 GWh/y with a reduction of 200 GWh/y, i.e. the 10% of entire valley energy production*” (p. 18). Em paralelo, estima-se um agravamento do défice hídrico anual de cerca de 1 para 9 milhões de m<sup>3</sup>, intensificando a competição entre produção elétrica, agricultura e necessidades ecológicas, sobretudo nos finais de verão e início de outono (Directorate-General for Environment, 2023) – “(...) the greater water variability will affect other uses of the resources (for instance agriculture) and the water deficit of the Valley is expected to increase.” (Maran *et al.*, 2014, p. 19).

Do ponto de vista operativo, a maior irregularidade das afluências complica a previsibilidade da oferta e a gestão de reservatórios, com implicações para a garantia de potência e para a estabilidade da rede. Embora as centrais com reservatórios consigam adaptar-se em parte (com regras de gestão mais flexíveis e ajuste das turbinas) — “*Hydropower plant with a storage capacity can be used to compensate differences between scheduled and effective power production*” (Maran *et al.*, 2014, p. 16) —, a diminuição da neve acumulada reduz a água disponível na época seca, o que leva ao esvaziamento de reservatórios e à menor capacidade de responder a picos de consumo

(Maran *et al.*, 2014, p. 18, 22-23). A expansão de novos sistemas de armazenamento de água (como a bombagem) enfrenta limitações ambientais e sociais próprias do contexto alpino e, além disso, “(...) *a public opinion against new invasive infrastructure for water exploitation (like dams and reservoirs) is raising more and more.*” (Maran *et al.*, 2014, p. 23). Por isso, de acordo com os autores (2014, p. 22), torna-se ainda mais importante combinar diferentes soluções de flexibilidade — como armazenamento, gestão da procura e reforço das interligações — e planear a água de forma integrada entre vários setores.

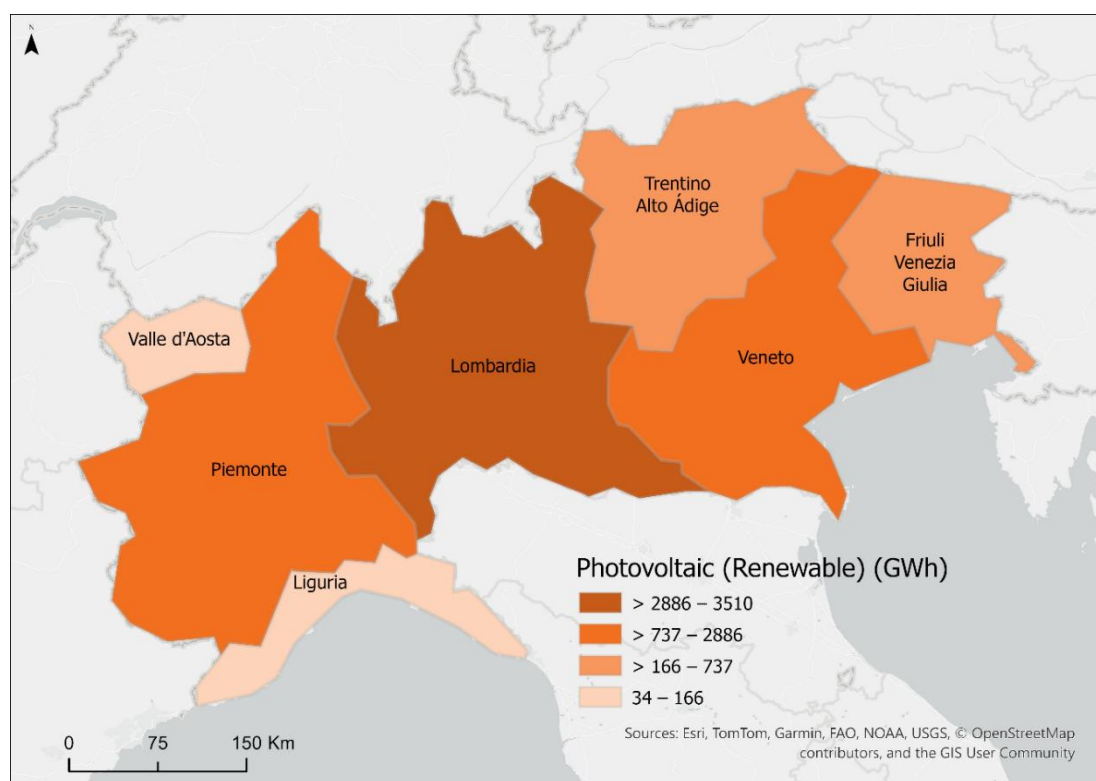
#### 4.2.2 *Energia fotovoltaica*

Nas províncias italianas do perímetro EUSALP, a produção de eletricidade de origem fotovoltaica tem vindo a crescer de forma consistente desde 2016, ultrapassando os 10 000 GWh em 2023. A distribuição espacial é claramente peri-alpina: Lombardia, Véneto e Piemonte concentram os maiores volumes, cada uma com produtividades anuais superiores a 2 800 GWh, beneficiando de maior densidade de consumos, melhor integração em rede e maior disponibilidade de coberturas e solo artificializado para instalação. Em contraste, as províncias alpinas e pré-alpinas, como Trentino-Alto Ádige e Valle d’Aosta, apresentam contributos significativamente inferiores, condicionados pela topografia, sombreamento e menores disponibilidades de espaço. De facto, Bonanno & Collina constataam que:

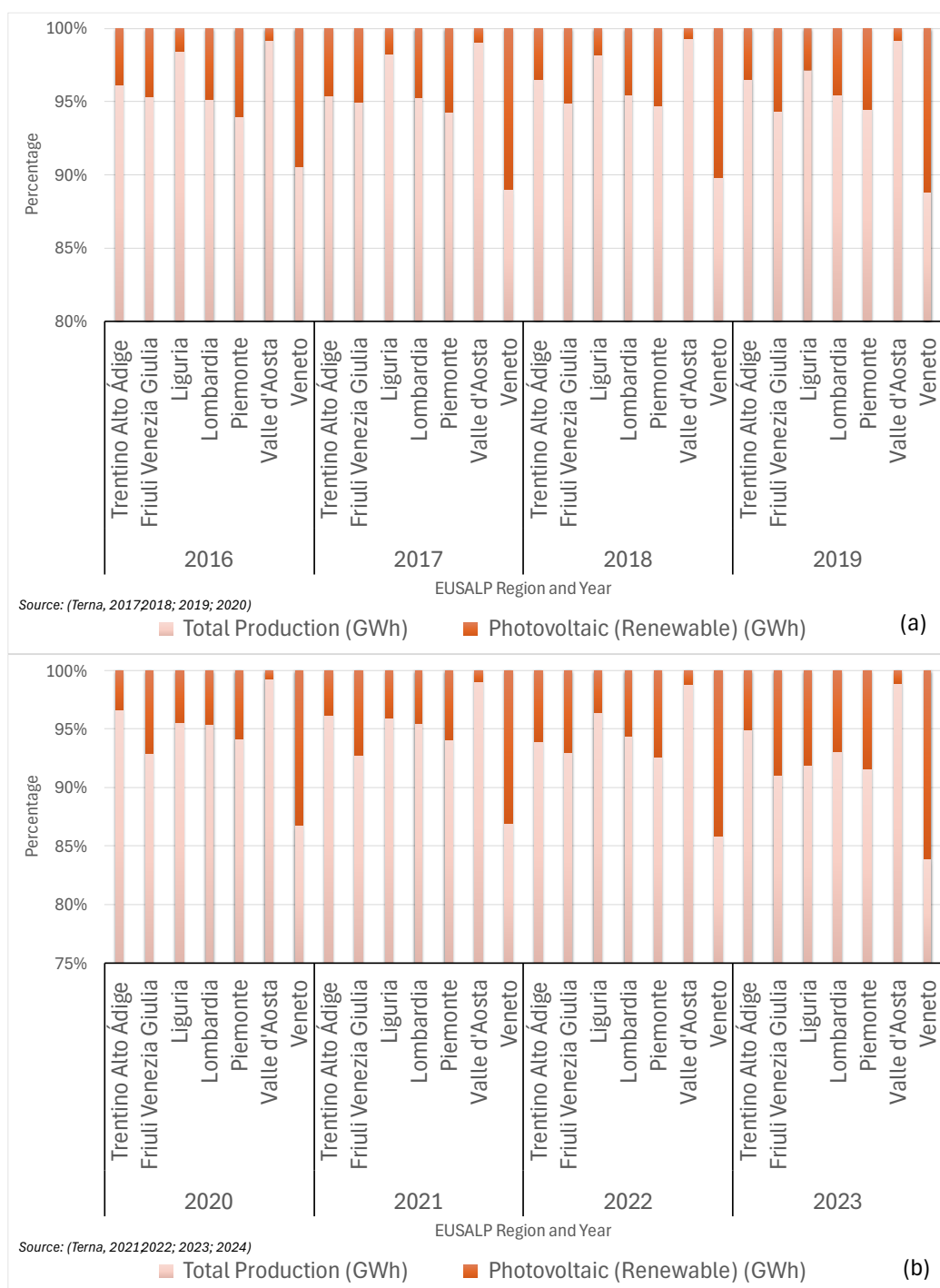
*“the Alpine region represents an exception, where a marked decrease in global solar radiation is predicted, probably associated with a reduction in snow cover over the Alps by the end of the century, leading to a strong decrease in PV output in these areas, with peaks of approximately 8–10% by 2100”* (pp. 17).

A evolução 2016–2023 confirma um reforço gradual e generalizado do fotovoltaico, visível no mapa e no gráfico de série, sem alterar ainda de forma estrutural o predomínio de outras fontes em várias províncias do vale do Pó (Fig. 24 e 25). Face à

perspetiva de evolução climática, projetam-se constrangimentos adicionais à produtividade específica: a redução do manto de neve diminui o efeito de albedo invernal e o aumento das temperaturas penaliza a eficiência da tecnologia fotovoltaica, com perdas sazonais mais pronunciadas no outono e no inverno e um decréscimo cumulativo superior a 8% entre 2021 e 2100 em cenários pessimistas, apesar de eventuais ganhos marginais no verão serem anulados pelo aquecimento dos painéis (Bonanno & Collino, 2025, pp. 9–10).



**Fig. 24:** Produção de energia fotovoltaica (solar) nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).



**Fig. 25:** Produção de energia fotovoltaica (solar) nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023. Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

### **Projeto Energy City Hall – Comunidade de Energias Renováveis em Magliano Alpi (Piemonte, Itália)**

Magliano Alpi (província de Cuneo, Piemonte), integrada no perímetro EUSALP, destacou-se em 2020 como pioneira a nível nacional ao constituir a primeira Comunidade de Energias Renováveis ativa em Itália. O projeto “Energy City Hall” assentou na

instalação de um sistema fotovoltaico de 20 kW na cobertura do edifício dos Paços do Concelho, cuja eletricidade era partilhada com a biblioteca municipal, a escola local e um posto comunitário de carregamento para veículos elétricos (Fig. 26). A partilha foi suportada por contadores inteligentes e por plataformas de monitorização em tempo real, que permitiram otimizar o autoconsumo local e a gestão dos excedentes (Comunità Energetica Rinnovabile Magliano Alpi, 2024; Troiano, 2022; Ufficio Energia di Legambiente, 2021).

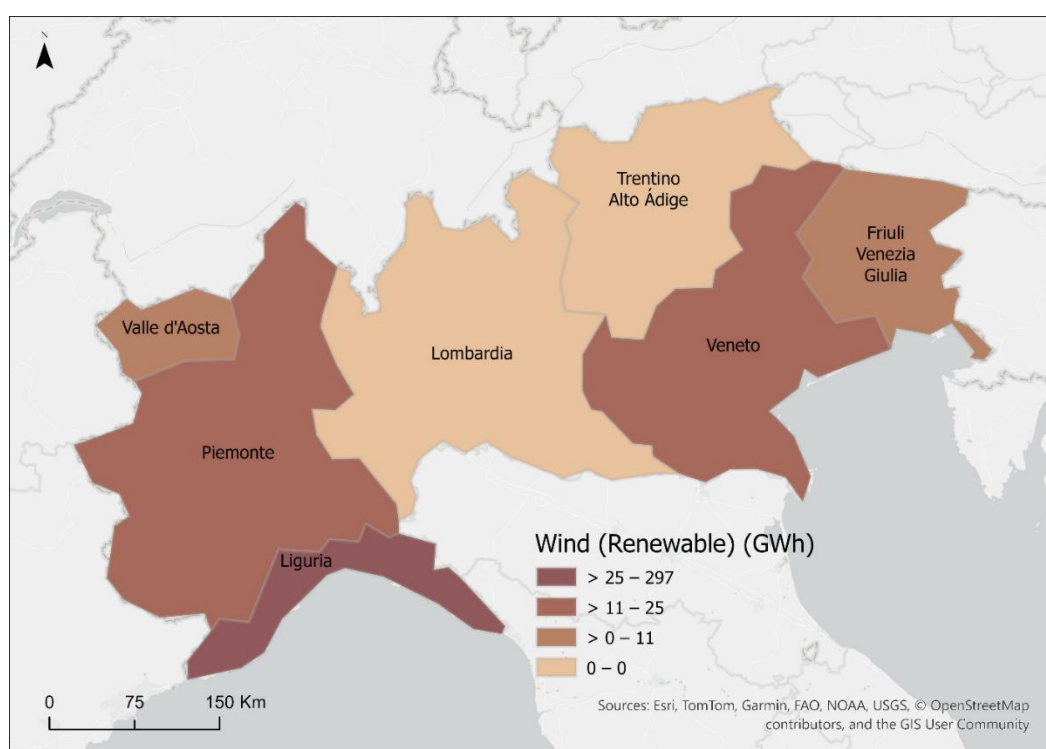
Enquanto solução de pequena escala, replicável e financeiramente acessível, o projeto demonstra como municípios alpinos podem operacionalizar a geração distribuída e a partilha comunitária de energia, reduzindo a dependência da rede nacional, reforçando a resiliência local e contribuindo para metas de descarbonização. O caso evidencia ainda o papel da liderança municipal e do envolvimento cívico na criação de modelos energéticos inclusivos, com potencial de difusão no contexto peri-alpino, onde a integração do fotovoltaico em coberturas e equipamentos públicos é particularmente pertinente.



**Fig. 26:** Sistema fotovoltaico de 20 kW na cobertura do edifício dos Paços do Concelho de Magliano Alpi (provincia de Cuneo, Piemonte) instalado em 2020. Fonte: (Comunità Energetica Rinnovabile Magliano Alpi, 2024)

### 4.2.3 Energia Eólica

A energia eólica mantém, nas províncias italianas do perímetro EUSALP, uma expressão residual no *mix* elétrico. Os dados refletem isso mesmo sendo que duas das sete regiões não têm qualquer registo de produção de energia eólica em 2023 (Trentino-Alto Ádige e Lombardia). Destaca-se claramente a região da Ligúria, que produz cerca de 83% de toda a energia eólica produzida pelas sete regiões em 2023 (Figs. 27 e 28). Apesar disto, Bonanno *et al.* 2022 apontam para um decréscimo nas regiões *off-shore* da costa ocidental, onde se inclui a Liguria, “around 3–5%, and with a low level of reliability” (p.9).



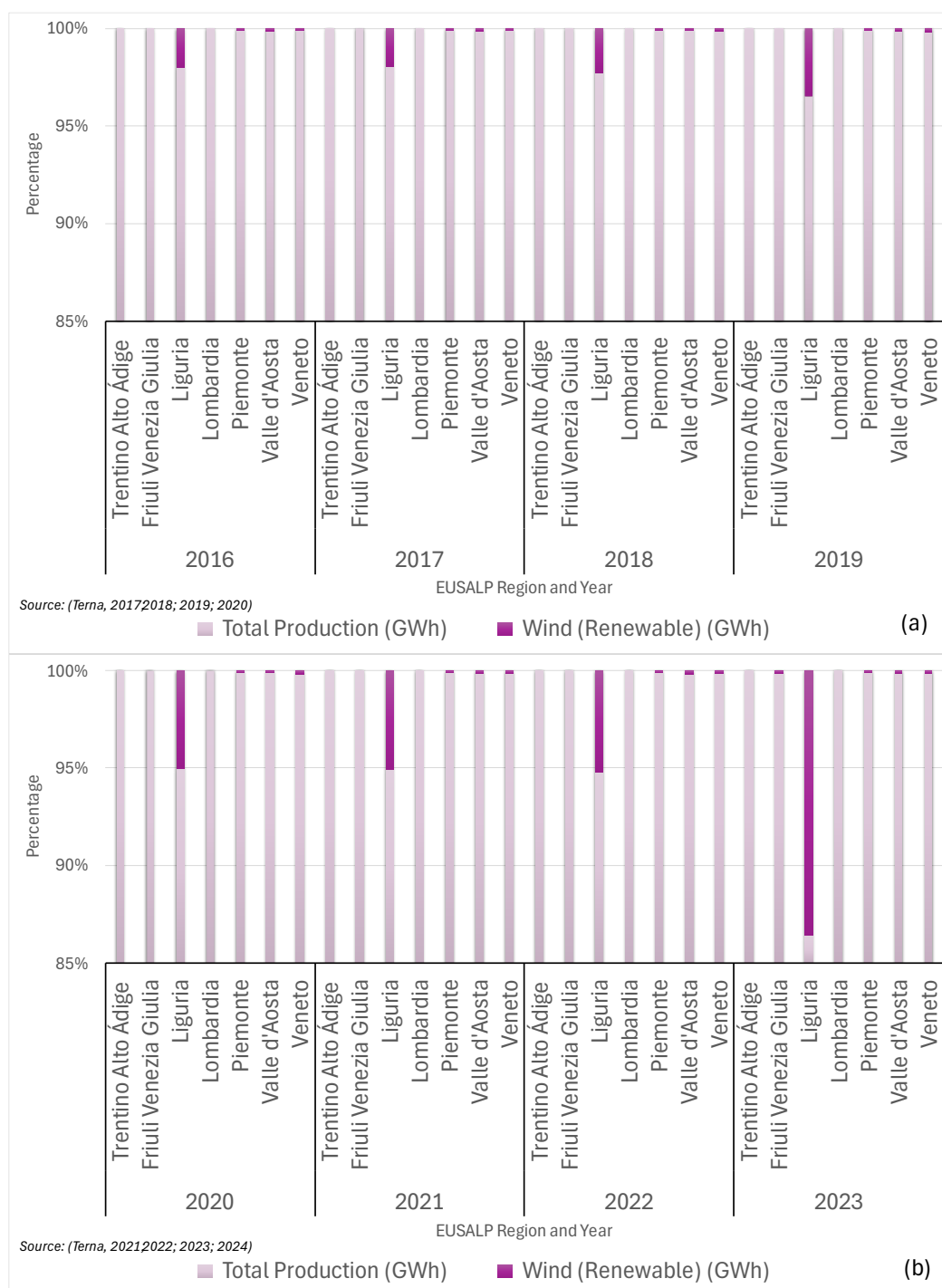
**Fig. 27:** Produção de eletricidade eólica nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).

Em geral, a fraca aposta neste tipo de tecnologia reflete as limitações estruturais do contexto alpino: topografia complexa, condições de vento heterogêneas e elevada sensibilidade ecológica e paisagística. Nesta linha, a posição do *Club Arc Alpin* (2013, p. 2) sublinha que “because of their topographical and wind conditions, as well as the

*particular importance of natural areas and landscapes, the Alps are only conditionally suited to the generation of wind energy*”, desaconselhando empreendimentos de grande escala e admitindo sobretudo soluções pequenas e específicas – *“Exemptions can be made for small wind power stations that only supply isolated areas (e.g. hamlets, ski huts) with electricity”* (CAA, 2013, p. 2). Ademais, surgem preocupações ambientais (ruído, perturbação de fauna, impacto paisagístico), que recomendam planeamento rigoroso e avaliação de impacto ambiental para qualquer novo projeto (Alpine Convention, 2015; Comissão Europeia, 2014).

Em termos nacionais, a distribuição da capacidade eólica italiana favorece historicamente o sul e as ilhas, onde se concentra a larga maioria da potência instalada, pelo que as províncias alpinas não têm acompanhado o crescimento verificado noutras regiões (Bonanno *et al.*, 2022). Os estudos realizados por Bonanno *et al.* (2022) indicam sinais pouco robustos de eventual aumento sazonal de produtividade eólica no domínio alpino a meio do século. Em contraste, *“a reliable decrease in wind producibility emerges both in autumn and in the annual producibility, with a percentage variation of 3–5% on the west coast, SICILIA [Sicília], and SARD [Sardenha] and of the 7% on the corresponding off-shore area”* (Bonanno *et al.*, 2022, p. 7).

Com base em toda a documentação referida neste tópico, pode-se dizer que este tipo de energia requer uma abordagem bastante prudente no arco alpino italiano, focada em: i) seleção criteriosa de locais e tipologias, ii) compatibilização com valores ambientais e paisagísticos, e iii) articulação com instrumentos de avaliação e governança transfronteiriça aplicáveis ao contexto alpino.



**Fig. 28:** Produção de eletricidade eólica nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023.

Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

### ***O Projeto do Parque Eólico de Sattelberg – Transição Energética vs. Proteção Ambiental nos Alpes***

O projeto do Parque Eólico de Sattelberg, proposto para o Monte Sattelberg (Brennero, Tirol do Sul), a mais de 2 000 metros de altitude e nas imediações da passagem do Brenner, constitui um caso paradigmático dos *trade-offs* entre a expansão das

renováveis e a salvaguarda ambiental em contexto alpino. Aprovado em outubro de 2011 pelas autoridades regionais do Tirol do Sul (Itália), o plano previa a instalação de 19 aerogeradores, com alturas de cubo próximas de 100 metros, visando aproveitar o recurso eólico de altitude e contribuir para as metas nacionais de eletricidade limpa (CIPRA, 2012b, 2012a).

O projeto enfrentou forte oposição de entidades ambientais, comunidades locais e pelas próprias autoridades do Tirol austríaco, estes últimos “(...) *because the wind farm on the Brenner frontier also has consequences for Austria: the facilities will stand right next to a protected landscape area in Austria as well as being close to a Natura 2000 site.* (CIPRA, 2012a). A controvérsia assumiu uma dimensão transfronteiriça, com o Tirol austríaco a invocar princípios de proteção ambiental no quadro da Convenção Alpina. O diferendo foi remetido ao Comité de Conformidade da Convenção e à própria União Europeia, evidenciando a complexidade da governação ambiental entre jurisdições no perímetro EUSALP e os desafios de compatibilizar projetos de transição energética com regimes de proteção e valores paisagísticos partilhados (CIPRA, 2012a).

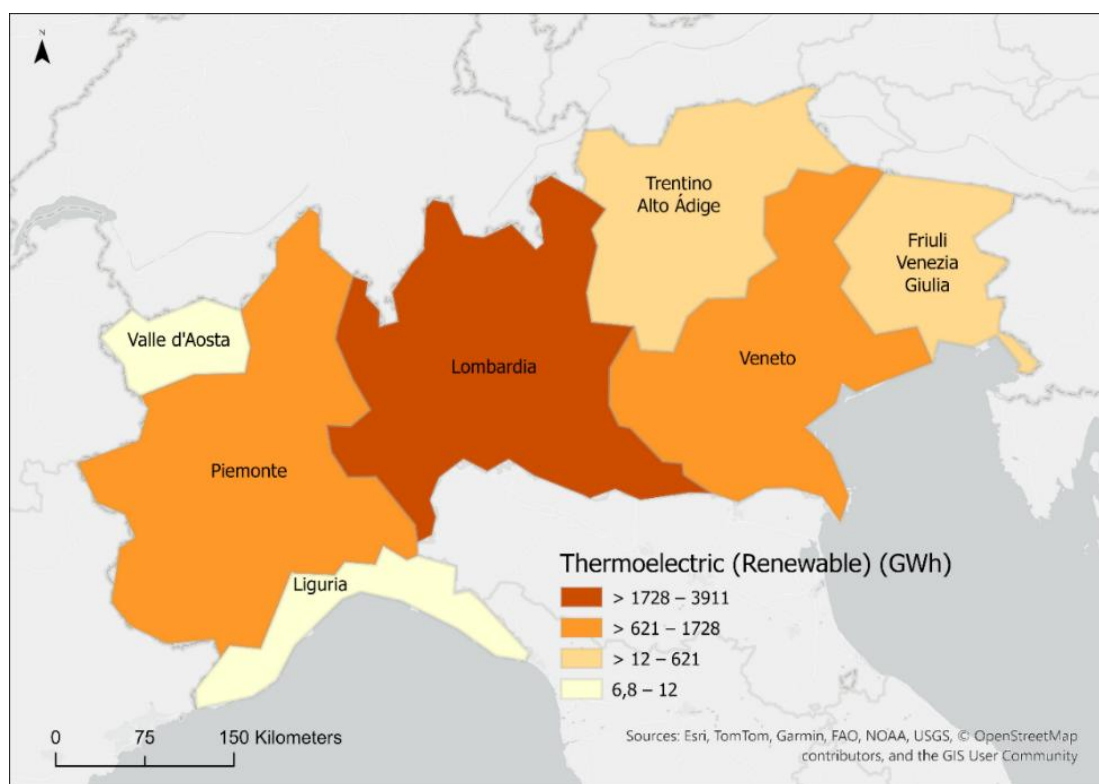
O empreendimento não chegou a concretizar-se, permanecendo como estudo de caso ilustrativo de que, nos Alpes, a viabilidade técnica não é condição suficiente: o licenciamento exige compatibilização estrita com a conservação da natureza, avaliação ambiental robusta e coordenação transfronteiriça desde a fase de conceção.

#### **4.2.4 Termoeletricidade**

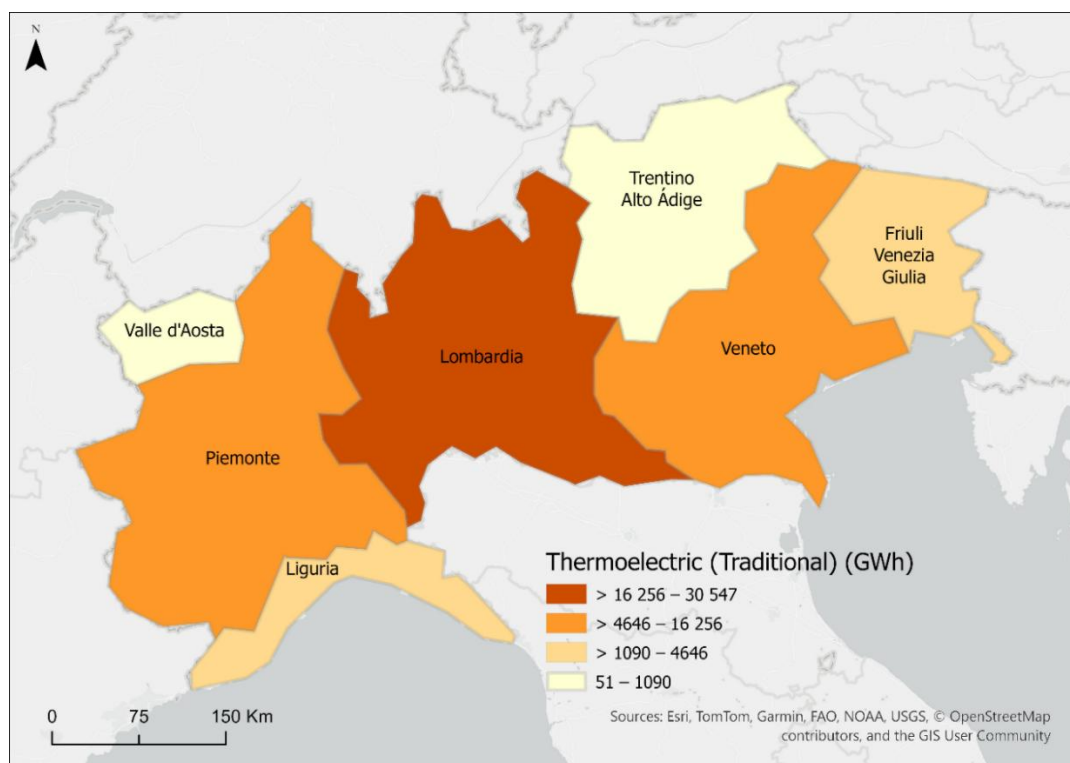
No relatório, a leitura da termoeletricidade segue a distinção estatística adotada pelo STAN/SISTAN & Terna (2024, p. 10): termoeletricidade “tradicional”, produzida a partir de combustíveis fósseis, e termoeletricidade “renovável”, que integra bioenergia (biomassa, resíduos) e outras formas de valorização/recuperação energética. Esta

separação permite aferir com clareza o progresso da descarbonização no perímetro italiano da EUSALP.

Os resultados mostram uma predominância clara da termoelectricidade tradicional. Em 2023, as maiores produções concentram-se nas províncias mais industrializadas e de baixa altitude — em particular Lombardia, Véneto e Piemonte —, enquanto nas províncias alpinas e pré-alpinas (Trentino-Alto Ádige e Valle d’Aosta) os valores são significativamente inferiores (Fig. 29 e 30). A termoelectricidade renovável está presente em todas as províncias, mas com volumes absolutos ainda reduzidos; apenas alguns territórios, nomeadamente Lombardia e Véneto, evidenciam níveis relativamente mais elevados, ainda assim muito aquém da produção de base fóssil.

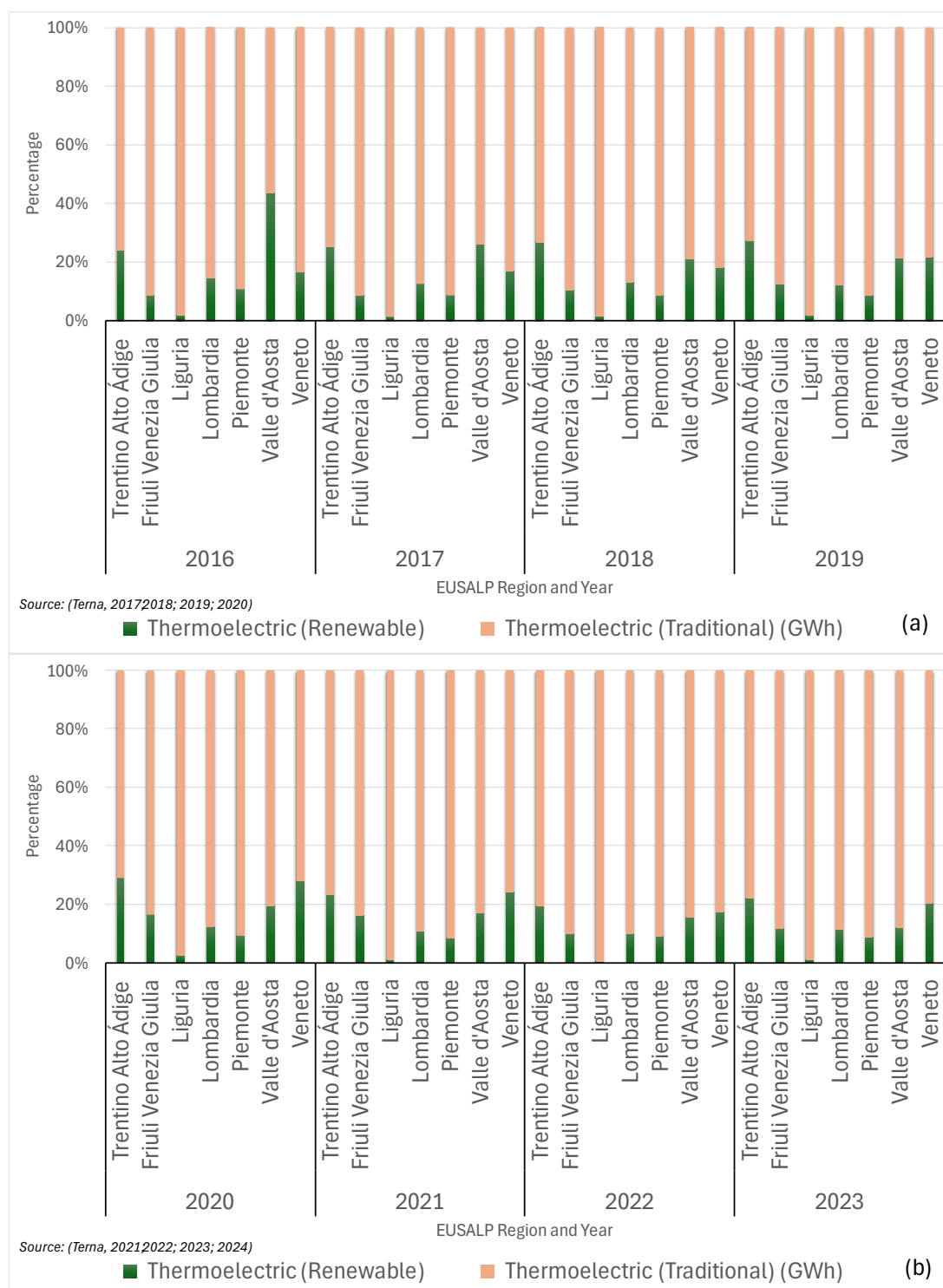


**Fig. 29:** Produção renovável de eletricidade termoelectrica nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).



**Fig. 30:** Produção tradicional de eletricidade termoelétrica nas regiões italianas da EUSALP (2023). Elaborado a partir de Terna (2024).

No plano temporal, a produção tradicional supera consistentemente a renovável todos os anos (Fig. 31). Regista-se, contudo, um marco relevante: em 2023, a produção termoelétrica tradicional total nas províncias italianas da EUSALP chegou, pela primeira vez desde 2016, a valores a rondar os 60 000 GWh (53,99% da produção total em 2023). Comparativamente ao ano anterior (2022), este tipo de energia teve quebras a rondar os 14 000 GWh, o que representa uma diminuição significativa de cerca de 18,37%. Apesar desta redução, a termoeletricidade tradicional mantém um peso determinante no *mix* das áreas mais urbano-industriais, enquanto a expansão da componente renovável prossegue de forma gradual, sinalizando os desafios persistentes da transição no contexto alpino italiano.



**Fig. 31:** Produção renovável e tradicional de termoelectricidade nas regiões italianas da EUSALP. (a) 2016 a 2019. (b) 2020 a 2023. Elaborado a partir de Terna (2017 a 2024).

## 5. Discussão

A análise desenvolvida evidencia que o panorama energético das províncias alpinas italianas e do conjunto EUSALP é simultaneamente dinâmico e heterogêneo. A organização sistemática de dados antes dispersos permitiu construir uma leitura integrada da produção e do consumo de eletricidade, bem como da evolução recente das fontes renováveis e não renováveis. A comparação com o espaço macrorregional EUSALP acrescentou contexto e legibilidade às especificidades territoriais, destacando padrões comuns e desafios próprios de cada região.

No quadro das renováveis, confirmam-se perfis diferenciados: a hidroeletricidade mantém um papel estruturante nas províncias alpinas (com particular expressão na Valle d'Aosta e na região de Trentino-Alto Ádige), mas a sua resiliência é cada vez mais condicionada por alterações do regime hidrológico e pela diminuição do manto de neve (Maran *et al.*, 2014). A energia solar fotovoltaica cresce de forma consistente, sobretudo nas províncias com mais baixa altitude e mais urbanizadas; contudo, os ganhos de capacidade nem sempre se traduzem, por si só, em mudanças estruturais do *mix* nas áreas com forte base termoelétrica. A energia eólica permanece marginal no arco alpino italiano, refletindo constrangimentos territoriais e ambientais conhecidos (Club Arc Alpin, 2013). Em paralelo, a termoeletricidade tradicional continua a dominar nas províncias mais industrializadas, evidenciando a persistência de desafios de descarbonização, ainda que com sinais de redução recente em termos agregados.

Os estudos de caso articulados no relatório ajudaram a interpretar estas dinâmicas, ilustrando oportunidades e vulnerabilidades específicas de cada tecnologia em contexto alpino. Em conjunto, os resultados sublinham a necessidade de políticas energéticas flexíveis e territorialmente ajustadas, que combinem: i) ganhos de eficiência e gestão da procura; ii) aceleração das renováveis em contextos favoráveis; iii) reforço de soluções

de flexibilidade (armazenamento, redes, comunidades de energia) que aumentem a complementaridade entre fontes; e iv) adaptação às novas condições climáticas, particularmente onde a hidroeletricidade é dominante.

Sem ação concertada, investimento continuado e compromisso com a sustentabilidade, será difícil garantir, nos Alpes italianos e no espaço EUSALP, um futuro energético simultaneamente baixo em carbono e resiliente. Toda a informação recolhida neste trabalho aponta que devem ser tomadas decisões informadas através de dados comparáveis, leituras adaptadas às especificidades locais e uma implementação faseada de soluções técnicas e institucionais que aliem transição energética e salvaguarda ambiental.

### III. OUTROS CONTRIBUTOS E ATIVIDADES DE ESTÁGIO

Este capítulo sistematiza os contributos e atividades desenvolvidos para além do núcleo técnico do estágio, documentando o envolvimento em projetos e iniciativas, a participação em eventos, as tarefas concretas realizadas e as competências adquiridas. O objetivo é duplo: por um lado, registar o papel desempenhado, os produtos gerados e os resultados alcançados em cada contexto; por outro, refletir sobre os ganhos de aprendizagem e os desafios teórico-metodológicos encontrados.

A organização segue cinco eixos: i) envolvimento em projetos e iniciativas; ii) participação em *workshops*, reuniões, eventos e conferências; e iii) competências técnicas e pessoais desenvolvidas. Em cada eixo, são indicados objetivos, contributos específicos, principais resultados e lições aprendidas, remetendo, quando aplicável, para evidências documentais e materiais produzidos incluídos em anexo.

#### 1. Envolvimento em projetos e iniciativas

##### 1.1 Projeto Via Alpina Youth<sup>3</sup>

O “*Via Alpina Youth – walking the change*” utiliza a Via Alpina (o mais importante percurso pedestre nos alpes) como fio condutor para trabalhar, com jovens e organizações parceiras da rede CIPRA, temas de inclusão, estilos de vida sustentáveis e proteção ambiental, combinando encontros internacionais, *camps* e ferramentas de comunicação e educação. Entre as atividades estruturantes contam-se três base camps (Trieste 2023, Suíça 2024 e França 2025), *workshops* para parceiros, momentos de *job shadowing* e a série “*Utopias*”, que dá visibilidade a iniciativas inspiradoras ao longo do percurso.

---

<sup>3</sup> CIPRA. (2023). *Via Alpina Youth – walking the change*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/projects/via-alpina-youth-2013-walking-the-change>

No âmbito do estágio, participei em três reuniões de parceiros (06/11/2024; 24/03/2025; 07/05/2025), dedicadas a *brainstorming*, alinhamento de calendário e distribuição de responsabilidades entre as equipas da CIPRA e organizações associadas. Estas Sessões tiveram como principal objetivo o planeamento do *summer camp* a realizar em França no verão de 2025, com definição de objetivos pedagógicos, atividades e papéis de cada parceiro.

Da preparação e seguimento destas reuniões resultaram *outputs* concretos do projeto. Destaca-se também a consolidação do manual “*Responsible bivouacking*”, desenvolvido com jovens de todos os países alpinos: o documento clarifica diferenças entre *bivouac*, tenda e campismo, sintetiza enquadramentos legais nos países alpinos, apresenta alternativas (*trekking sites*, *bivouac boxes*) e reforça princípios de “*leave no trace*” e de prudência em áreas protegidas — um recurso pedagógico central para preparar pernoitas e atividades ao ar livre no âmbito do projeto (Michael Grams, Cibra *International*, 2025).

As reuniões serviram ainda para alinhar iniciativas de comunicação e sensibilização, como o *online talk/workshop* “*Money, Activism, Climate Action: Strategies for a Sustainable Future*” (24/10/2024) (Anexo III), que abordou fluxos financeiros e o papel do ativismo e incluiu sessões de discussão em pequenos grupos sobre estratégias de influência política nos níveis regional, nacional e europeu (Michael Grams, Cibra *International*, 2025).

## 1.2 Projeto BiodivTourAlps<sup>4</sup>

O *BiodivTourAlps* é um projeto ALCOTRA 2021–2027 centrado na preservação da biodiversidade, com coordenação do Parc national du Mercantour e um consórcio de parques franceses e italianos (Ecrins, Vanoise, Gran Paradiso, Alpi Liguri, Alpi Cozie, entre outros), selecionado em 05.07.2023 e iniciado em 09.10.2023 nos territórios de Savoia, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Valle d’Aosta, Torino, Cuneo e Imperia. No âmbito deste projeto, prestei apoio com vista a boas práticas em refúgios alpinos em três frentes articuladas: mapeamento, levantamento técnico e participação em reuniões de coordenação.

Em primeiro lugar, elaborei um mapa síntese dos refúgios abrangidos, organizado por região, para apoiar o enquadramento territorial e a seleção de casos de estudo. O conjunto inclui, entre outros: Piemonte (Rifugio Pontese; Capanna Osservatorio Regina Margherita; Risto Rifugio Dahu de Sabarnui), Trentino-Alto Ádige (Rifugio Rosetta; Rifugio Alimonta), Veneto (Rifugio Auronzo; Rifugio 7° Alpini), Lombardia (Rifugio Franco Tonolini; Rifugio Garibaldi C.A.I.; Rifugio Campione; Rifugio Serafino Gnutti) e Valle d’Aosta (Rifugio Savoia; Alpe Bonze) (Anexo IV).

Em segundo lugar, realizei uma pesquisa técnica de apoio, centrada em soluções de energia, água e resíduos aplicáveis a refúgios, incluindo combinações como micro-hidro + solar, e medidas de prevenção/triagem e redução de resíduos. Estes apontamentos serviram de base para discutir a viabilidade de opções como microturbina eólica acoplada a fotovoltaico ou sistemas híbridos micro-hidro e solar onde existam quedas de água e infraestrutura mínima (Anexo V).

---

<sup>4</sup> *BIODIVTOURALPS* | *Alcotra 2021—2027*. (n.d.). Retrieved 28 September 2025, from <https://interreg-alcotra.eu/fr/biodivtouralps>

Por fim, participei em reuniões com os membros nucleares do projeto (incluindo o meu orientador na instituição), dedicadas à investigação sobre inovações técnicas e modelos organizacionais e de gestão que reduzam o consumo de recursos e o impacto no ecossistema por refúgios localizados em ambientes sensíveis de altitude.

### 1.3 Projeto BeyondSnow (Piani d'Erna)<sup>5</sup>

No dia 23 de outubro de 2024 participei, em Lecco, na reunião final de um ciclo de cinco encontros locais no âmbito do projeto *BeyondSnow*. Esta sessão juntou residentes, representantes da comuna e outros *stakeholders* para fechar o plano de ação dedicado aos Piani d'Erna — a área-piloto (PWA) do município de Lecco. Sendo a última reunião de um processo iniciado antes do início do meu estágio, o meu contributo direto foi limitado; ainda assim, a presença permitiu acompanhar de perto a dinâmica de um processo participativo maduro e compreender como se materializa, no terreno, a transição de destinos de média altitude cuja atratividade invernal está em risco.

O plano de ação organiza-se em quatro campos — acessibilidade; agricultura e paisagem; atratividade; e acolhimento e serviços — e assenta em três ideias consensualizadas: manter os Piani d'Erna como lugar “excepcional” sem automóvel, valorizando a intermodalidade com a *funivia* (teleférico); assegurar uma presença de coordenação pública (gestão de pasto e florestal); e mobilizar operadores capazes de garantir acolhimento e animação. Do ponto de vista de aprendizagem em estágio, a participação deu-me uma visão concreta sobre governança local, desenho de medidas com atores do território e o papel de evidências operacionais na decisão, reforçando competências de observação, síntese e leitura crítica de processos participativos.

---

<sup>5</sup> Andrea Omizzolo, Philipp Corradini, & Cinzia Peschechera. (2021). *BeyondSnow—Alpine Space Programme*. <https://www.alpine-space.eu/project/beyondsnow/>

#### **1.4 Projeto *Ground:breaking*<sup>6</sup>**

No âmbito do projeto *Ground:breaking* (CIPRA *International* e secções nacionais), a minha participação dividiu-se em duas frentes complementares.

Em primeiro lugar, apoiei o meu orientador na elaboração de capítulos do manual sobre desimpermeabilização do solo (“*unsealing to improve soil, climate and biodiversity*”). Este trabalho envolveu levantamento e organização de conteúdos.

Em segundo lugar, coorganizei, com o meu orientador, um seminário na comuna de Cuneo (19 de março), dedicado à valorização do solo (Anexo VI). O encontro foi dirigido a interessados no tema, com particular enfoque em profissionais das ordens dos arquitetos, dos engenheiros e dos topógrafos. Contribuí para a definição da agenda, preparação de materiais de apoio (síntese do enquadramento e exemplos), articulação de convites e contactos, e apoio logístico e de facilitação no próprio dia (acolhimento, gestão de tempos e recolha de questões). O seminário permitiu apresentar de forma aplicada os conteúdos do projeto e promover diálogo com técnicos e decisores locais.

#### **1.5 Conferência Anual da CIPRA 2025 – “*Spatial planning perspectives for overcoming conflicts of use in the context of the energy transition*”**

Participei na Conferência Anual da CIPRA dedicada ao papel do planeamento territorial na transição energética, realizada a 27 de fevereiro de 2025 em Salzburgo (AT). O encontro, organizado em cooperação com a rede *AlpPlan*, reuniu uma comunidade alargada de técnicos da administração, investigadores, ONGs e profissionais, com tradução simultânea e um programa que combinou intervenções de enquadramento e sessões interativas (Anexo VII).

---

<sup>6</sup> CIPRA. (2023). *Ground:breaking*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/projects/ground-breaking>

Na parte da manhã, as conferências introdutórias ofereceram um quadro sólido para a discussão: Thomas Kissling (ETH Zúrique) apresentou como o recuo de glaciares, a degradação do *permafrost* e novas utilizações redesenham a paisagem alpina; Stephan Tischler (CIPRA Áustria) enquadrou a “planificação alpina” como disciplina coordenadora face às tensões entre expansão de renováveis e salvaguarda de território; seguiram-se teses preparatórias AlpPlan/CIPRA e contributos sobre critérios para planejar renováveis com respeito pela biodiversidade e paisagem (Lea Reusser), a transição energética como processo de aprendizagem social (Gernot Stöglehner) e um caso de conflitos na gestão de recursos hídricos (Mauro Varotto). À tarde, participei nas sessões temáticas e no debate final (*fishbowl*), centrados em três eixos: *Green Infrastructure*, Participação e Cooperação intersectorial.

Do conjunto dos trabalhos retiro três linhas centrais. Primeiro, o papel do planeamento: mais do que acrescentar novos instrumentos, importa utilizar melhor os existentes, falar uma “língua comum” entre países alpinos e ancorar decisões em dados comparáveis e atualizados, com visão macrorregional e recursos humanos/financeiros à altura. Segundo, a orientação do planeamento energético para o interesse público: integrar a Infraestrutura Verde de forma não retórica (clarificando conceitos e limites), aproximar planeadores e ecólogos, fazer cumprir as regras e direcionar preferencialmente a implantação para áreas já artificializadas; garantir participação significativa, com resultados em aberto e regras claras, usando visualizações ao nível de projeto e incorporando conhecimento local/tradicional sem transferir responsabilidades políticas para a sociedade civil. Terceiro, a cooperação intersectorial: clarificar níveis de governação e responsabilidades, reforçar capacidades municipais (incluindo mediação), criar plataformas permanentes de partilha de dados/boas práticas e soluções “*one-stop*”

*shop*” para processos *bottom-up*; incorporar sistematicamente critérios de biodiversidade (“*biodiversity-proofing*”) nas decisões com impacto espacial.

Estas conclusões tiveram impacto direto no meu percurso de estágio. A conferência ajudou-me a reforçar temas com especial atenção à coerência entre objetivos de energia, conservação e paisagem. No plano académico, o evento forneceu referências metodológicas e conceptuais sólidas para o relatório: uma transição energética bem-sucedida nos Alpes exige planeamento informado por dados, participação qualificada e cooperação entre setores, com prioridade a soluções de baixo conflito espacial e compatíveis com a restauração da natureza.

## **2. Competências técnicas e pessoais desenvolvidas**

Ao longo do estágio na CIPRA Italia, e no percurso pelos diferentes projetos e iniciativas descritos neste capítulo, consolidei um conjunto de competências alinhadas com o foco do relatório de estágio. Do ponto de vista técnico, destaco a capacidade de análise, síntese e organização de informação: a elaboração de mapas e levantamento de informação obrigaram-me a recolher dados dispersos, a categorizá-los (e.g.: energia, água, resíduos) e a transformá-los em materiais operacionais. Em paralelo, a participação em processos no terreno (*BeyondSnow*, Lecco) e a Conferência Anual da CIPRA ajudaram-me a ler criticamente planos de ação e a articular objetivos de energia com salvaguarda ambiental e paisagística, algo central no contexto alpino.

Também desenvolvi competências de organização de atividades. No *Via Alpina Youth*, o apoio ao planeamento do *summer camp* exigiu calendarização, preparação de materiais e alinhamento de expectativas entre parceiros. No *Ground:breaking*, a coorganização do seminário em Cuneo implicou conceção de agenda, contacto com públicos profissionais e apoio à facilitação. Em ambos os casos, aprofundi a produção

de conteúdos de apoio, a comunicação em contextos participativos e a atenção ao detalhe logístico.

No plano pessoal, a participação regular em reuniões transnacionais e momentos de cocriação com equipas e *stakeholders* reforçou a comunicação interpessoal, a escuta ativa e a negociação de tarefas e prazos.

## IV. NOTAS FINAIS

### 1. Reflexão sobre os objetivos alcançados

Se tivesse de resumir os objetivos centrais deste estágio, já mencionados na introdução deste relatório, eles seriam os seguintes: i) sistematizar e analisar a informação sobre o sistema elétrico nas províncias alpinas italianas, com base nos dados e materiais internos disponibilizados; ii) produzir sínteses e materiais de apoio úteis para a ação da CIPRA; e iii) contribuir, de forma operativa, para projetos e iniciativas em curso.

Num panorama geral considero estes objetivos cumpridos. No plano analítico, organizei e interpretei dados que estavam dispersos, elaborei uma série de mapas e gráficos que poderão ser úteis para a organização num futuro próximo, produzi capítulos temáticos sobre hidroeletricidade, fotovoltaico, eólica e termoeletricidade, e integrei estudos de caso que ilustram oportunidades e limites da transição energética em contexto alpino e de alterações climáticas. A definição de opções metodológicas (por exemplo, distinções internas a cada fonte) e a preparação de figuras e notas de leitura permitiram ainda uma comunicação mais clara e comparável dos resultados.

No apoio a projetos, os contributos foram concretos e verificáveis. No projeto *BiodivTourAlps*, elaborei mapas e levantei informações sobre determinadas práticas (energia, água, resíduos), e participei em reuniões de acompanhamento. No projeto *Ground:breaking*, colaborei na redação e revisão de capítulos do *handbook* sobre desimpermeabilização do solo e coorganizei um seminário técnico em Cuneo (19 de março), assegurando preparação de conteúdos e logística. No projeto *Via Alpina Youth*, participei em três reuniões de parceiros (06/11; 24/03; 07/05), contribuindo no planeamento de um *summer camp*, bem como para a consolidação de materiais de apoio (incluindo orientações sobre práticas responsáveis de *bivouac*). No projeto *BeyondSnow*, a participação na reunião final em Lecco permitiu acompanhar um processo participativo

já avançado e compreender, no terreno, a implementação de medidas em destinos de média altitude. Por fim, a presença na Conferência Anual da CIPRA (Salzburgo, 27 de fevereiro de 2025) reforçou a atualização técnica e metodológica necessária para sustentar as análises e recomendações realizadas no meu relatório.

Não obstante, reconheço limitações: assimetrias na disponibilidade e dispersão de dados, potenciais vieses associados ao perímetro macrorregional utilizado e, em alguns processos, uma intervenção mais observacional devido ao seu estágio de desenvolvimento. Em termos globais, atingiram-se os objetivos propostos, entregando produtos úteis para a instituição e consolidando uma base de trabalho que pode ser prolongada em futuras ações e projetos.

## **2. Considerações finais sobre o estágio e aprendizagens pessoais**

O estágio na CIPRA Italia permitiu-me articular, de forma concreta, os conteúdos académicos do meu percurso com a prática profissional em contextos alpinos. Trabalhar em projetos distintos — do mapeamento e análise técnica (*BiodivTourAlps*) à produção editorial e disseminação (*Ground:breaking*), passando pela coordenação de atividades com parceiros internacionais (*Via Alpina Youth*) e pela observação de processos participativos no terreno (*BeyondSnow*) — deu-me uma visão integrada de como a transição energética e a gestão territorial se traduzem em decisões, produtos e interações com atores reais.

Além disso, a possibilidade de elaborar e investigar um tema como a energia num contexto de alterações climáticas foi uma grande mais-valia, tanto pessoalmente, como para a própria instituição, tendo em conta a proeminência do tema “Energia” na sociedade atual. Em termos gerais, o relatório permitiu-me articular análise quantitativa (harmonização de dados em *Excel*) com leitura espacial (cartografia em *ArcGIS Pro*) e enquadramento comparativo entre a macrorregião EUSALP e as províncias alpinas

italianas. Os seus resultados confirmaram a heterogeneidade territorial do sistema elétrico, o peso ainda marcante da termoelectricidade nas áreas urbano-industriais do vale do Pó, o papel estruturante da hidroelectricidade no núcleo alpino (sob pressão climática), o crescimento consistente do fotovoltaico sobretudo em baixa altitude e a expressão residual da eólica no perímetro analisado. Do ponto de vista formativo, o exercício consolidou competências de tratamento de dados, representação cartográfica e síntese crítica, bem como a capacidade de explicitar limitações metodológicas (viés potencial do perímetro EUSALP e assimetrias de dados) e de comunicar resultados de forma clara e replicável para apoio à decisão.

No plano pessoal, o estágio consolidou autonomia, gestão de tempo e sentido de responsabilidade. A participação regular em reuniões com equipas de diferentes filiais e parceiros treinou a escuta ativa, a comunicação clara e a negociação de prioridades. A Conferência Anual da CIPRA acrescentou densidade conceptual ao trabalho, reforçando a ideia de que o planeamento espacial é uma peça central para compatibilizar objetivos energéticos com salvaguarda ambiental e paisagística. Em síntese, conclui-se este percurso com uma matriz de leitura mais robusta — técnica e ética — para trabalhar na interface entre energia, planeamento e conservação, e com um conjunto de ferramentas práticas que poderei aplicar em contextos similares.

### 3. Referências

- Alpine Convention. (1991). *Framework Convention*.  
<https://www.alpconv.org/en/home/convention/framework-convention/>
- Alpine Convention. (2015). *Compliance Committee reports*.  
<https://www.alpconv.org/en/home/organisation/compliance-committee/#c771>
- Amt für Statistik Liechtenstein. (2024). *Energie 2023*.  
<https://www.statistikportal.li/de/publikation/551-energie/2023/01/v-1/p27676>

- Bayerisches Landesamt für Statistik. (2024). *Pressemitteilung Nr. 354/2024 – Monatserhebung zur Stromeinspeisung und -ausspeisung in Bayern bis September 2024*.  
<https://www.statistik.bayern.de/presse/mitteilungen/2024/pm354/index.html>
- Bonanno, R., & Collino, E. (2025). Assessing the impact of climate change on solar energy production in Italy. *Regional Environmental Change*, 25(3), 78.  
<https://doi.org/10.1007/s10113-025-02417-6>
- Bonanno, R., Viterbo, F., & Maurizio, R. G. (2022). Climate change impacts on wind power generation for the Italian peninsula. *Regional Environmental Change*, 23(1), 15. <https://doi.org/10.1007/s10113-022-02007-w>
- Chilla, T., Heugel, A., Streifeneder, T., Ravazzoli, E., Laner, P., Teston, F., Tappeiner, U., Egarter Vigl, L., Dax, T., Machold, I., Pütz, M., Marot, N., & Ruault, J.-F. (2018). *Alps2050 Common spatial perspectives for the Alpine area. Towards a common vision. Final Report*. ESPON.  
[https://www.researchgate.net/publication/331529968\\_Alps2050\\_Common\\_spatial\\_perspectives\\_for\\_the\\_Alpine\\_area\\_Towards\\_a\\_common\\_vision\\_Final\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/331529968_Alps2050_Common_spatial_perspectives_for_the_Alpine_area_Towards_a_common_vision_Final_Report)
- CIPRA. (sem data). *CIPRA International*. CIPRA. Obtido 6 de janeiro de 2025, de <https://www.cipra.org/en/cipra/international>
- CIPRA. (2012a). *International support for campaign against Brenner wind farm—CIPRA (e)*. <https://old.cipra.org/en/news/international-support-for-campaign-against-brenner-wind-farm>
- CIPRA. (2012b). *Out for gigantic Brenner wind farm*. CIPRA.  
<https://www.cipra.org/en/news/4757>
- CIPRA. (2018a). *Alpine Politics*. <https://www.cipra.org/en/topics/alpine-politics>
- CIPRA. (2018b). *CIPRA International: Vision & Mission*.  
<https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispacciamento/rinnovabili-accumuli>
- CIPRA. (2018c). *Nature*. <https://www.cipra.org/en/topics/nature>

- CIPRA. (2018d, março 1). *Alpine Convention*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/topics/alpine-politics/alpine-convention>
- CIPRA. (2018e, março 1). *Alpine Politics*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/topics/alpine-politics>
- CIPRA. (2018f, março 1). *Macroregional Strategy*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/topics/alpine-politics/mrs>
- CIPRA International. (sem data). *Who We are What We Want*. Obtido 20 de janeiro de 2025, de <https://www.cipra.org/media/files/cipra-flyer-web-en.pdf>
- CIPRA Italy. (2014, outubro 26). *The variety of the Alps: A challenge and an opportunity*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/cipra/italy>
- Club Arc Alpin. (2013). *Energy Policy in the Alps*. [https://www.club-arc-alpin.eu/fileadmin/downloads/Positionspapier/neues\\_Layout\\_ab\\_2013/Energy\\_policy\\_Englisch\\_Layout\\_2013.pdf](https://www.club-arc-alpin.eu/fileadmin/downloads/Positionspapier/neues_Layout_ab_2013/Energy_policy_Englisch_Layout_2013.pdf)
- Comissão Europeia. (2014). *Environmental Impact Assessment*. [https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-assessments/environmental-impact-assessment\\_en](https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-assessments/environmental-impact-assessment_en)
- Comissão Europeia. (2017). *What is an EU macro-regional strategy?* [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/information-sources/publications/factsheets/2017/what-is-an-eu-macro-regional-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/information-sources/publications/factsheets/2017/what-is-an-eu-macro-regional-strategy_en)
- Comunità Energetica Rinnovabile Magliano Alpi. (2024). *CER Magliano Alpi – Comunità energetica rinnovabile*. Comunità Energetica Rinnovabile Magliano Alpi. <https://cermaglianoalpi.it/?lang=en>
- CREA Mont-Blanc. (sem data). *Climate change and its impacts in the Alps*. Obtido 24 de junho de 2025, de <https://creamontblanc.org/en/climate-change-and-its-impacts-alps/>
- Directorate-General for Environment. (2023). *Increase in reduced-snowmelt drought in the Alps affects downstream water flow patterns*. Comissão Europeia.

[https://environment.ec.europa.eu/news/increase-reduced-snowmelt-drought-alps-affects-downstream-water-flow-patterns-2023-06-27\\_en](https://environment.ec.europa.eu/news/increase-reduced-snowmelt-drought-alps-affects-downstream-water-flow-patterns-2023-06-27_en)

Duratorre, T., Bombelli, G. M., Menduni, G., & Bocchiola, D. (2020). Hydropower Potential in the Alps under Climate Change Scenarios. The Chavonne Plant, Val D'Aosta. *Water*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/w12072011>

EUSALP. (sem data-a). *EU Strategy for the Alpine Region—EUSALP*. Obtido 13 de setembro de 2025, de <https://www.alpine-region.eu/about/strategy>

EUSALP. (sem data-b). *EUSALP Territories: 7 Countries and 48 Regions—EUSALP*. Obtido 6 de janeiro de 2025, de <https://alpine-region.eu/about/territories>

EUSALP. (2015). *EU Strategy for the Alpine Region—EUSALP*. <https://www.alpine-region.eu/about/strategy>

GSE. (2012). *Rapporto statistico 2011 Impianti a fonti rinnovabili*. GSE. [https://www.sunia.it/wp-content/uploads/2016/02/FontiRinnovabili\\_GSE2011.pdf](https://www.sunia.it/wp-content/uploads/2016/02/FontiRinnovabili_GSE2011.pdf)

IEA. (2025a). *Slovenia—Countries & Regions*. IEA. <https://www.iea.org/countries/slovenia/electricity>

IEA. (2025b). *Switzerland—Countries & Regions*. <https://www.iea.org/countries/switzerland/electricity>

Maran, S., Volonterio, M., & Gaudard, L. (2014). Climate change impacts on hydropower in an alpine catchment. *Mountain water governance: policy implications from the EU “ACQWA” Project*, 43, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.12.001>

Michael Grams, Cibra International. (2025). *Responsible bivouacking*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/news/responsible-bivouacking>

Permanent Secretariat of the Alpine Convention. (2019). *Climate-neutral and climate-resilient Alps 2050: Declaration of Innsbruck, Alpine Climate Target System 2050 (7; Report on the State of the Alps “Natural Hazard Risk Governance”)*. Alpine Convention.

[https://www.alpconv.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/Climate2050\\_EN.pdf](https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Publications/Climate2050_EN.pdf)

RTE - Réseau de Transport d'Électricité. (2025). *Electricity consumption, generation by region in France*. <https://analysesetdonnees.rte-france.com/en/regions/regional-data?region=93>

SISTAN - Sistema statistico nazionale & Terna. (2024). *Dati statistici sull'energia elettrica in Italia 2023* (p. 10). [https://download.terna.it/terna/ANNUARIO%20STATISTICO%202023\\_8dd1f6457916183.pdf](https://download.terna.it/terna/ANNUARIO%20STATISTICO%202023_8dd1f6457916183.pdf)

Statistik Austria. (2025). *Energiebilanzen – Energie und Umwelt – Energie* [Dataset]. <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/energie/energiebilanzen>

Streifeneder, T., Ravazzoli, E., Laner, P., Petitta, M., Renner, K., Garegnani, G., D'Alonzo, V., Brambilla, A., Bassano, B., Hardenberg, A. von, & Cremer-Schulte, D. (2018). *The Alps in 25 Maps* (M. Elmi & Permanent Secretariat of the Alpine Convention, Eds.). <https://www.alpconv.org/en/home/news-publications/publications-multimedia/detail/the-alps-in-25-maps/>

Terna. (2017). *Statistiche regionali 2016*. <https://download.terna.it/terna/0000/1007/10.pdf>

Terna. (2018). *Statistiche regionali 2017*. <https://download.terna.it/terna/0000/1189/14.PDF>

Terna. (2019). *Statistiche regionali 2018*. [https://download.terna.it/terna/statistiche%20regionali\\_2018\\_8d7b93cbf9ad480.pdf](https://download.terna.it/terna/statistiche%20regionali_2018_8d7b93cbf9ad480.pdf)

Terna. (2020). *Statistiche regionali 2019*. [https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali\\_2019\\_8da3e69c41d27b9.pdf](https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2019_8da3e69c41d27b9.pdf)

- Terna. (2021). *Statistiche regionali 2020*.  
[https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali\\_2020\\_8da3e688a4231ad.pdf](https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2020_8da3e688a4231ad.pdf)
- Terna. (2022). *Statistiche regionali 2021*.  
[https://download.terna.it/terna/Statistiche\\_Regionali\\_2021\\_8db10445c332527.pdf](https://download.terna.it/terna/Statistiche_Regionali_2021_8db10445c332527.pdf)
- Terna. (2023). *Statistiche regionali 2022*.  
[https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali\\_2022\\_WEB\\_8dc914ce42e7207.pdf](https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2022_WEB_8dc914ce42e7207.pdf)
- Terna. (2024). *Statistiche regionali 2023*.  
[https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali\\_2023\\_8dd4c741ae927c3.pdf](https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2023_8dd4c741ae927c3.pdf)
- Troiano, C. (2022, junho 27). L'empio virtuoso di Magliano Alpi: Prima CER d'Italia. *Geagency*. <https://geagency.it/energia/fotovoltaico-leempio-virtuoso-di-magliano-alpi-prima-cer-ditalia/>
- Ufficio Energia di Legambiente. (2021). *Comunità Rinnovabili* (p. 49). Legambiente.  
<https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/07/Comunita-Rinnovabili-2021.pdf>

## Anexos

### Anexo I – Cronograma do Estágio

Atividades	Áreas de Intervenção	Objetivos/Tarefas	Período Temporal
<b>Plano de estágio</b>	Organização	Elaboração e criação de um plano de estágio, com a definição da temática do projeto de investigação a ser desenvolvido	Out—Dez 2024
<b>Trabalho de Recolha e Harmonização de dados</b>	Investigação/Organização	Com o apoio do orientado de estágio na instituição, definiram-se as principais fontes de informação e começou-se a proceder à recolha de dados em Excel referente a uma série de indicadores relacionados com a energia nas regiões EUSALP	Out—Fev 2024
<b>Síntese do projeto "Stay Cool"</b>	Investigação/Organização	Apoio na elaboração e tradução de síntese no âmbito do projeto <i>Stay Cool</i>	03/10/2024
<b>Síntese do projeto "Visit Utopia"</b>	Investigação/Organização	Apoio na elaboração e tradução de síntese no âmbito do projeto <i>Via Alpina Youth</i>	16/10/2024
<b>Apresentação à comunidade CIPRA</b>	Organização	Elaboração de um texto de apresentação e entrega aos membros da CIPRA (CIPRA <i>International</i> e departamentos nacionais)	17/10/2024
<b>Realização de excerto sobre "River contracts"</b>	Investigação	Apoio na elaboração e tradução de excerto sobre os "River contracts" para a integração no <i>HandBook — "Unsealing to improve Soil, Climate and Biodiversity"</i>	18/10/2024
<b>Reunião Projeto BeyondSnow</b>	Organização/Planeamento	Coadjuvar coordenador e presença numa reunião de acompanhamento do projeto <i>BeyondSnow</i>	21/10/2024
<b>Recolha de dados Jogos Olímpicos 2026</b>	Organização/Investigação	Recolha de dados referente a projetos dos Jogos Olímpicos de Inverno de 2026 (Milano – Cortina) passíveis de crítica para futura análise	22/10/2024
<b>Reunião Projeto BeyondSnow — Lecco, Lombardia</b>	Organização/Planeamento	Coadjuvar coordenador e presença num <i>meeting</i> com os vários <i>stakeholders</i> da comuna de Lecco, tendo em vista a elaboração de um plano de ação para a valorização histórica e naturalística de Piani D'Erna no âmbito do projeto <i>Beyondsnow</i>	23/10/2024
<b>Apresentação da Presidente da CIPRA ITALIA e da Legambiente Piemonte e Vale d'Aosta</b>	Organização/Planeamento	Reunião de Apresentação com a Presidente da CIPRA Italia, Vanda Bonardo, e também presidente da <i>Legambiente</i> Piemonte e Vale d'Aosta. Apresentação da <i>Legambiente</i> . Discussão sobre trabalho feito até à data e de possíveis novos projetos, em colaboração com a <i>Legambiente</i> .	24/10/2024

<b>Plano de Ação para Piani D'erna, no âmbito do projeto BeyondSnow</b>	Investigação/Organização	Apoio na elaboração e tradução sobre a <i>Protected Wilderness Area (Piani d'Erna)</i> , no âmbito do projeto <i>BeyondSnow</i>	Out—Nov 2024
<b>Reunião com Fabio (funcionário na CIPRA)</b>	Organização	Reunião sobre a recolha de informação acerca dos Jogos Olímpicos de Inverno.	30/10/2024
<b>Talk Tuesday — "UN Climate Change Conference (COP 29)"</b>	Informativo	Apresentação de Sofia Farina, membro da CIPRA Internacional, que estará presente na COP 29, como jornalista e representante da família CIPRA	05/11/2024
<b>Via Alpina Youth — Partners Meeting</b>	Organização/Planeamento	Presença em reunião de parceiros no âmbito do projeto <i>Via Alpina Youth</i>	06/11/2024
<b>Registo de Plantas</b>	Organização	Recolha de dados relativos a um banco de imagens de plantas	07/11/2024
<b>Recolha de artigos de jornais sobre comunicado da CIPRA Italia e França</b>	Investigação	Pesquisa por artigos de jornais que incidissem sobre o comunicado da CIPRA em relação à duplicação do túnel do <i>Mont Blanc</i>	13/11/2024
<b>Levantamento de informações, no âmbito do projeto BiodivTourAlps</b>	Investigação/Organização	Recolha de Endereços de e-mail de <i>Rifugios</i> , no âmbito do projeto <i>BiodivTourAlps</i>	18/11/2024
<b>"Online talk and workshop: money, activism, and climate action: strategies for a sustainable future"</b>	Organização	Participação numa atividade desenvolvida pela CIPRA <i>International</i> , no âmbito do projeto <i>Via Alpina Youth</i>	18/11/2024
<b>Apoio na elaboração do Handbook — "Ground:Breaking — Unsealing to improve Soil, Climate and Biodiversity"</b>	Investigação	Coadjuvar coordenador na revisão do <i>Handbook</i>	18/11 - 22/11
<b>Webinar "Nature restoration &amp; municipalities"</b>	Informativo	Participação no <i>Webinar</i>	12/12/2024
<b>Criação de Cartografia e Gráficos Temáticos</b>	Investigação	Após a recolha de dados sobre a temática energia, procedeu-se à criação de vários mapas e gráficos através do software ArcGIS e do próprio excel.	Fev-Abril 2025
<b>Reunião com o Sindaco (prefeito) da comuna de Sparone</b>	Planeamento	Acompanhamento do Diretor e Secretário da CIPRA Italia a uma reunião sobre futuras possíveis colaborações com a comuna de Sparone	19/02/2025
<b>De-waterproofing soils to improve the quality of life in urban areas</b>	Organização	Coadjuvar orientador na organização de um seminário na cidade de Cuneo, em colaboração com a Legambiente Piemonte e a Comuna	24/02/2025
<b>Conferência Anual CIPRA 2025 —</b>	Participação	Participação na Conferência Anual da CIPRA em Salzburgo (Áustria), com a presença de todos os membros da ONG,	27/02/2025

<b>"High Tension in the Alps"</b>		organizações parceiras e outros políticos e especialistas no tema	
<b>Participação na conferência, "NEVEDIVERSA", conduzida pela Legambiente Piemonte</b>	Participação	Presença numa conferência acerca do turismo invernal de montanha e das ameaças provindas das alterações climáticas	13/03/2025
<b>Reunião no âmbito do projeto Biodivtouralps</b>	Organização/Planeamento	Reunião com orientador e outras pessoas dentro do projeto com o intuito de definir as principais temáticas a serem investigadas	14/03/2025
<b>Seminário "Ground: breaking — Deimpermeabilizzare i suoli per migliorare la qualità della vita nelle aree urbane", na comuna de Cuneo</b>	Organização	Suporte logístico para a realização do seminário	19/03/2025
<b>Via Alpina Youth — Partners Meeting</b>	Organização/Planeamento	Presença em reunião de parceiros no âmbito do projeto <i>Via Alpina Youth</i>	24/03/2025
<b>Recolha de bibliografia científica</b>	Investigação/organização	Recolha e organização de fontes bibliográficas que servissem de suporte científico para as recolhas de dados e cartografia temática feitas anteriormente	Abril 2025
<b>Website Training</b>	Participação	Reunião de introdução ao funcionamento do novo website da CIPRA	02/04/2025
<b>Elaboração do projeto de investigação final</b>	Investigação	Elaboração, com recurso ao <i>ArcGIS StoryMaps</i> , do projeto de investigação final sobre energia na região EUSALP num contexto de alterações climáticas	Abril - Junho 2025
<b>Pesquisa sobre boas práticas nos refúgios alpinos, no âmbito do projeto Biodivtouralps</b>	Investigação	Elaboração de um relatório descritivo sobre uma lista de refúgios alpinos predefinidos tendo em conta vários temas, como o abastecimento de água e o tratamento de águas residuais	28/04 - 21/05
<b>Via Alpina Youth — Partners Meeting</b>	Organização/Planeamento	Presença em reunião de parceiros no âmbito do projeto <i>Via Alpina Youth</i>	07/05/2025

## Anexo II — StoryMap interativo (link permanente)

- o Título: Energy in the context of climate change: Overview of the EUSALP Regions with a Detailed Analysis of the Italian Provinces (*ArcGIS StoryMaps*)

- o Autor: António Rochinha Boieiro

- o Plataforma: ArcGIS StoryMaps (Esri)

- o URL longo:

- <https://storymaps.arcgis.com/stories/fb09346d60af4ad295727b0faa547e78>

- o URL curto (recomendado): <https://arcg.is/8TaqT2>

- o ID do item: fb09346d60af4ad295727b0faa547e78

- o Estado de partilha: Público


- o Data de publicação: 25-06-2025



- o QR code:

- o Nota de acessibilidade: Requer ligação à internet e navegador atualizado.

**Anexo III – Workshop: “Money, Activism, Climate Action: Strategies for a Sustainable Future”<sup>7</sup>**



The image shows a hand-drawn sign on a piece of cardboard. The sign features the text 'ECO NOT EGO' in large, bold letters. 'ECO' is green, 'NOT' is yellow, and 'EGO' is orange. Below the text, there are several black line drawings: a green arrow pointing from 'ECO' to 'EGO', a lightning bolt, and various nature elements like trees, a person, and animals. The sign is mounted on a stick and is set against a background of a crowd at a protest or event.

**Strategies for a sustainable Future  
with David Hofmann from  
Climate Action South Tyrol  
in English language**

VIA  
ALPINA  
YOUTH  
A project by

Co-funded by  
the European Union

CLIMATE  
ACTION

CIPRA  
LIVING IN  
THE ALPS

<sup>7</sup> CIPRA. (2024). *Money, Activism, Climate Action: Strategies for a Sustainable Future*. CIPRA. <https://www.cipra.org/en/events/money-activism-climate-action-strategies-for-a-sustainable-future>

## Anexo IV – Mapa dos Refúgios Alpinos no âmbito do projeto



### *BiodivTourAlps*

## Rifugi



### Piemonte

-  Rifugio Pontese
-  Capanna Osservatorio Regina Margherita
-  Risto Rifugio Dahu de Sabarnui





### Trentino-Alto Adige

-  Rifugio Rosetta
-  Rifugio Alimonta


### Veneto

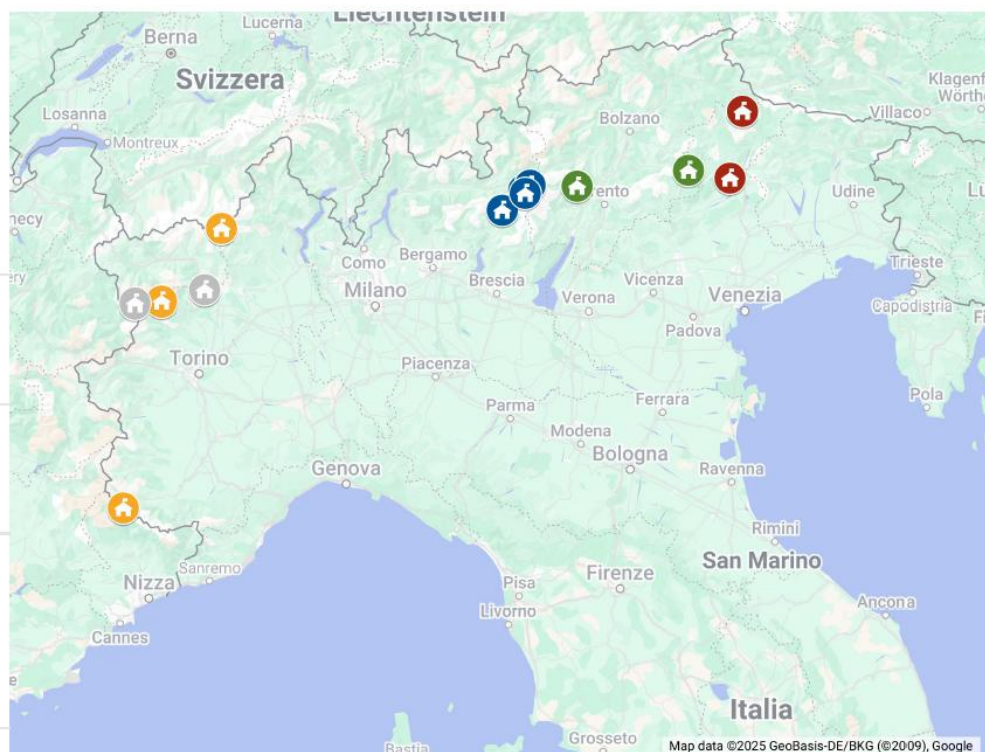
-  Rifugio Auronzo
-  Rifugio 7° Alpini

### Lombardia

-  Rifugio Franco Tonolini
-  Rifugio Garibaldi C.A.I.
-  Rifugio Campione
-  Rifugio Serafino Gnutti

### Valle d'aosta

-  Rifugio Savoia
-  Alpe Bonze



## Anexo V – Pesquisa técnica de apoio no âmbito do projeto BiodivTourAlps

(em italiano)

### Approvvigionamento idrico

#### 1. Rifugio Capanna Margherita

- **Descrizione:**

La Capanna Margherita è situata sulla Punta Gnifetti del Monte Rosa, a un'altitudine di 4.554 metri, rendendola il rifugio più alto d'Europa. È un importante punto di riferimento per alpinisti e ricercatori, ospitando un laboratorio dedicato alla ricerca scientifica.

[Link](#)

- **Argomenti:**

- Raccolta Neve e Potabilizzazione:

“Al momento, l’acqua viene prodotta per fusione della neve raccolta dal personale del Rifugio all’esterno dell’edificio. La fusione avviene in 2 modalità:

» all’esterno del Rifugio, grazie a due collettori solari e ad un serbatoio di 250 litri (l’acqua così prodotta viene pompata nella cisterna principale, interna al Rifugio);

» all’interno del Rifugio, in cucina, tramite un bollitore a GPL da 150 litri. In questo caso l’acqua viene in parte lasciata nel bollitore per le necessità della cucina ed in parte inviata tramite pompa ad aspirazione alla cisterna principale. La poca acqua disponibile viene utilizzata in cucina (disinfettata con amuchina) e per le operazioni di pulizia. Agli utenti del Rifugio non è quindi consentito utilizzare l’acqua per la propria igiene personale. L’acqua potabile viene invece distribuita in bottiglia “

(Simone Guidetti — Ufficio Tecnico Ambiente del CAI, Sede Centrale, 2010) — [Link](#)

“Attualmente, l’acqua viene prodotta per fusione della neve raccolta dal personale all’esterno dell’edificio. La fusione avviene all’esterno attraverso un bollitore elettrico da 250 L che permette lo scioglimento del ghiaccio e successivo stoccaggio dell’acqua in una cisterna di accumulo localizzata al piano primo. All’interno del rifugio, un altro bollitore elettrico localizzato in cucina è utilizzato per produrre acqua calda a scopo alimentare. La poca acqua disponibile viene utilizzata in cucina e viene disinfettata con amuchina per le operazioni di pulizia. Agli utenti del rifugio non è quindi consentito utilizzare l’acqua per la propria igiene personale. L’acqua potabile viene invece distribuita in bottiglia. La cucina a gas, di tipo professionale, viene alimentata con bombole a GPL. I liquami organici provenienti dai WC e le acque grigie di lavaggio vengono convogliate in appositi contenitori. Una volta riempiti questi vengono stoccati all’esterno del rifugio e trasportati a valle dove vengono prelevati da una ditta specializzata. Le acque grigie residue derivanti dalla cucina vengono invece scaricate lungo la parete della montagna.”



(Enrico Rota, 2022) – <https://www.politesi.polimi.it/retrieve/7453ce34-89bf-47ed-8b8d-df48654c5b2f/Enrico%20Rota%20Tesi%20di%20laurea.pdf> – Vedere pagine 45 e 46 del documento.

## 2. Rifugio Alimonta (*Accumulo acqua da pioggia, potabilizzazione*)

- **Descrizione:**

Il Rifugio Alimonta si trova nel cuore delle Dolomiti di Brenta e, con i suoi 2'580 metri di altitudine, è il rifugio più in quota di questo gruppo dolomitico.

- **Argomenti:**

- Accumulo acqua da pioggia e potabilizzazione:

“Tramite una serie di tubazioni viene **presa principalmente dal nevaio adiacente al rifugio**, l'acqua è quindi da scioglimento di neve e ghiaccio. Inoltre, poiché negli ultimi anni si stanno verificando problemi in fatto di reperibilità per il ritiro di tale nevaio, ci siamo adoperati anche per **recuperare l'acqua piovana** montando i pluviali su una parte delle falde del tetto. L'obiettivo è poi quello di riuscire ad immagazzinare più acqua possibile quando essa è disponibile e al tempo stesso di **utilizzare con parsimonia** questa risorsa sia da parte nostra che dell'Ospite.

Con un sistema di specifici filtri e mineralizzatori **abbiamo potabilizzato l'acqua presente in loco**. L'idea è nata in primis per **ridurre l'impatto ambientale** dovuto sia al trasporto in quota tramite elicottero e teleferica che alla produzione di rifiuti plastici.

Per **ottimizzare la produzione di acqua calda** si è realizzato un impianto di recupero del calore dei gruppi elettrogeni implementato con collettori solari.”



<https://www.rifugioalimonta.it/>

## 3. Rifugio Auronzo

- **Descrizione:**

Il Rifugio Auronzo, situato a 2.333 metri di altitudine nel comune di Auronzo di Cadore, è un punto di riferimento per escursionisti e amanti della montagna, grazie alla sua posizione privilegiata ai piedi delle Tre Cime di Lavaredo. Gestito dal CAI, il rifugio è

facilmente raggiungibile tramite una strada panoramica che parte da Misurina. La sua storia è segnata da eventi significativi, tra cui la distruzione durante la Prima Guerra Mondiale e un incendio nel 1955, ma fu riaperto nel 1957 con il nome attuale, offrendo oggi un'accoglienza calorosa e panorami mozzafiato sulla bellezza delle Dolomiti.

[Link](#)

- **Argomenti:**

- Raccolta Acqua Piovana – Neve:

“Il rifugio dispone di 2 reti separate per acqua ad uso alimentare e acqua non potabile. L'acqua potabile è alimentata da una sorgente sotto le pareti della Croda del rifugio e rifornisce vasche di carico dislocate in varie posizioni per un totale di 100 mc . L'acqua non potabile alimentata da varie sorgenti sui ghiaioni e dal recupero delle acque piovane è pari a 75 mc. E' presente anche un deposito di mc. 20 ad esclusivo uso dell'impianto antincendio. La pressione idraulica all'interno degli impianti è garantita da pompe di sollevamento”

(CAI, s.d.) -

<https://www.caiveneto.it/res/files/news/2025/gestione%20rifugio%20auronzo/Scheda%20Informativa%20del%20Rifugio%20Auronzo%20alle%20Tre%20Cime%20d%20Lavaredo.pdf>

#### 4. *Rifugio Garibaldi*

- **Descrizione:**

Il **Rifugio Garibaldi**, situato ai piedi dell'imponente parete Nord dell'**Adamello** nell'alta **Val D'Avio**, è raggiungibile in circa **3 ore** da **Malga Caldea** a un'altitudine di **1.550 metri**. Questo rifugio rappresenta un importante punto di partenza per le ascensioni all'Adamello e alle cime circostanti della Val D'Avio. Aperto dal **10 giugno al 22 settembre**, offre la possibilità di aperture speciali nel periodo primaverile per gruppi di almeno **15 persone**. Gestito dal **CAI di Brescia**, il rifugio dispone di **98 posti letto**, un bar e un ristorante, garantendo comfort e ospitalità agli escursionisti.

- **Argomenti:**

- Potabilizzazione acqua di fusione vedi:

Recentemente (2022) è stato inaugurato un nuovo impianto di potabilizzazione per trattare l'acqua di fusione del nevaio. Il sistema include:

- Una prima filtrazione dell'acqua.
- Una disinfezione con ipoclorito di sodio.
- Una filtrazione ulteriore più accurata.

Questo progetto è stato sviluppato in collaborazione con il gruppo di Ingegneria sanitaria ambientale dell'Università di Brescia e rappresenta un prototipo per interventi simili in altri rifugi.

- **Obiettivi del progetto:**

- Ridurre la dipendenza dall'acqua in bottiglia trasportata con elicotteri, diminuendo i costi e l'impatto ambientale.
- Monitorare l'efficienza e la sostenibilità economica e ambientale dell'impianto.

(GDB, 2022) — <https://www.giornaledibrescia.it/valcamonica/al-rifugio-garibaldi-in-adamello-lacqua-ora-diventa-potabile-pcsykqzp>

#### 5. *Rifugio Rosetta G. Pedrotti*

- **Descrizione:**

Il Rifugio Rosetta, situato a 2.581 metri sull'altopiano delle Pale, offre una vista spettacolare sopra San Martino di Castrozza. Circondato da cime che si tingono di rosso al tramonto, è un luogo magico per esplorare il paesaggio lunare e le rocce modellate dal tempo. In estate, il terreno si riempie di colori, mentre in inverno si trasforma in una distesa di neve scintillante. Viverlo significa assaporare il silenzio, ammirare la natura e godere di momenti semplici, come condividere un bicchiere di vino al tramonto.

- **Argomenti:**

- Raccolta Acqua e Serbatoi:

Nel 2010—11 è stato installato un grande serbatoio sotto la terrazza ovest del rifugio per raccogliere l'acqua. Questa iniziativa è stata fondamentale per affrontare la carenza idrica nel contesto carsico delle Pale, dove l'acqua è una risorsa limitata.

**L'acqua disponibile è appena sufficiente per usi di routine come cucina e igiene.**

- Utilizzo di Acqua Piovana e di Scioglimento:

Per altre esigenze, il rifugio utilizza un sistema di raccolta dell'acqua piovana e dell'acqua di scioglimento, incanalata **in cinque serbatoi flessibili**. Questo approccio consente di massimizzare l'approvvigionamento idrico in un ambiente montano caratterizzato da limitate fonti d'acqua naturali.

(SAT, 2023) — <https://www.sat.tn.it/mondo-rifugio-rifugio-rosetta-giovanipedrotti/>

#### 6. *Rifugio Waller/A, Schiestlhaus, Traunsteinhaus*

- **Descrizione:**

- **Argomenti:**

**Senza Dati online e senza indirizzo e-mail**

**Numero di Contatto: +43 (0) 699 108 121 99**

#### 7. *Rifugio 7° Alpini*

- **Descrizione:**

Il Rifugio Settimo Alpini si trova nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, in una posizione spettacolare all'interno di un anfiteatro di maestose pareti, ai piedi della parete Sud della Schiara. Aperto durante il periodo estivo, il rifugio è una meta ideale per gli escursionisti.

<https://www.rifugiosettimoalpini.it/>

- **Argomenti:**

- Impianto pilota per biogas — Fosse settiche:

**Senza Dati online**

### 8. Rifugio Bonze

- **Descrizione:**

Il Rifugio Alpe Bonze, situato a 1.860 metri nel vallone de Fer a Donnas (AO), è stato ristrutturato nel 2014 e riaperto nel giugno 2023 da Mosè e Paolo della Cooperativa sociale ExEat. Immerso in un ambiente montano spettacolare, il rifugio è circondato da cime come il Mont Bo e Cima Bonze, ed è composto da tre edifici che offrono accoglienza e comfort. Gli ospiti possono gustare buon cibo locale, soggiornare in camere con vista e partecipare a eventi culturali e concerti in alta quota, oltre a ricevere informazioni su escursioni e sentieri nelle vicinanze.

- **Argomenti:**

- Trattamento con Filtri Naturali:

**Senza Dati online**

### 9. Rifugio Dahu

- **Descrizione:**

Il rifugio è situato a 1702m slm ottimo punto di partenza per molte gite, oppure di passaggio per attraversate invernali e estive sui percorsi Via Alpina, Gta, Lou Viage, GTM.

<https://rifugiodahu.com/>

- **Argomenti:**

- Sistema di depurazione avanzata:

**Senza dati online**

### 10. Orestes Hutte

- **Descrizione:**

L'Orestes Hütte nasce dal sogno di due appassionati montanari di Gressoney, cresciuti negli anni '40 e diventati grandi alpinisti, per i quali la montagna è una vera e propria maestra di vita. Situato ai piedi del Monte Rosa, il rifugio si trova a 2.600 metri nella conca di Indren, dove la sorgente della Salza fornisce acqua potabile e il torrente di Indren alimenta una centralina idroelettrica. La maestosa Pyramide Vincent si staglia contro il cielo, rendendo l'Orestes Hütte un luogo di pace immerso nella natura, dove è possibile avvertire profondamente la presenza di questo straordinario ambiente montano.

<https://www.oresteshutte.eu/>

- **Argomenti:**

- Gestione dei Rifiuti e Differenziazione:

- I rifiuti vengono rigorosamente differenziati e trasportati a valle 5—6 volte all'anno.
- Le forniture vengono selezionate per ridurre gli imballaggi e, quando possibile, utilizzando la formula del vuoto a rendere.
- Questo approccio riduce sensibilmente la quantità di rifiuti prodotti e il loro impatto ambientale.

- Compostiera a Resistenza Elettrica:

- Inizialmente, il rifugio ha tentato di compostare la frazione umida durante l'estate, ma le temperature notturne molto basse (<5°C) non consentivano lo sviluppo dei batteri aerobici necessari al compostaggio, portando alla proliferazione di larve e cattivi odori.

- Dopo un'attenta ricerca, è stata adottata una compostiera con rivoltamento automatico e resistenza elettrica.
  - Questa mantiene una temperatura costante di 60°C, creando un ambiente caldo e aerato ideale per funghi e batteri.
  - Garantisce un compostaggio efficiente indipendentemente dalla temperatura esterna.

<https://www.oresteshuette.eu/sostenibilita/>

### 11. Rifugio Savoia

- **Descrizione:**

Collocato ai margini del pianoro del Nivolet, il Rifugio Savoia può essere raggiunto in due ore e mezza da Pont di Valsavarenche, oppure in auto passando da Ceresole Reale (in Piemonte). Il rifugio è situato sull'Alta Via n°4 ed è punto di partenza per scalate ed escursioni.

<https://www.rifugiosavoia.com/index.php?lang=it>

- **Argomenti:**

- Sistema collettamento / Progetto Parchi per il clima:

- **Realizzazione di Condotte Fognarie:**

1. Primo Tronco di Condotta Fognaria:
  - Partenza dall'attuale scarico del Rifugio Città di Chivasso.
  - Condotta in PEAD PN3.2 DN200 lunga circa 570 metri.
  - La posa avverrà in parte su strada, con pozzetti di ispezione ogni 75 metri.
2. Secondo Tronco Fognario:
  - Collegamento a valle del primo tronco, raccoglierà scarichi dai servizi pubblici e dai fabbricati del Rifugio Savoia.
  - Condotta in PEAD PN3.2 DN200 lunga circa 190 metri.
  - Sono previsti pozzetti di ispezione ogni 50 metri e una pendenza minima di 0,7%.

- **Separatori di Oli e Grassi:**

- Installazione di separatori a valle degli scarichi delle cucine di entrambi i rifugi.
- Separatori in polietilene ad alta densità dimensionati per 70 abitanti equivalenti (A.E.) per il Rifugio Città di Chivasso e per 140 A.E. per il Rifugio Savoia.

- **Fosse Imhoff:**

- Previsione di due fosse Imhoff in parallelo, da 22.000 litri ciascuna, per trattare le acque reflue.
- Ogni fossa è progettata per gestire un totale di 290 A.E. (145 A.E. ciascuna).

- **Trattamento Secondario:**

- Progetto di un impianto di fitodepurazione per il trattamento secondario delle acque reflue, situato a valle delle fosse Imhoff.
- Utilizzo di zeoliti come substrato per ottimizzare i processi depurativi.
- Superficie complessiva del sistema di fitodepurazione di 700 m<sup>2</sup>, con tempo di residenza del refluo tra 5 e 10 giorni.

- **Recapito Finale:**

- Le acque trattate verranno disperse nel terreno tramite un pozzo drenante, che favorirà la diluizione nel sottosuolo.

[Link del progetto \(2020\):](#)

[https://www.regione.vda.it/territorio/allegati/progetti\\_via\\_2447\\_Nivolet%20-%20Relazione%20SCARICO.pdf](https://www.regione.vda.it/territorio/allegati/progetti_via_2447_Nivolet%20-%20Relazione%20SCARICO.pdf)

[Perizia di variante \(2025\):](#)

[https://www.regione.vda.it/territorio/allegati/progetti\\_via\\_2447\\_Relazione%20Naturalistica%20rev%2012%202024.pdf](https://www.regione.vda.it/territorio/allegati/progetti_via_2447_Relazione%20Naturalistica%20rev%2012%202024.pdf)

#### 12. Rifugio Kersch/CH

- Descrizione:
  
- Argomenti:
  - **WC a Secco:**

#### 13. Martinsmadenhutte/CH

- Descrizione:
  
- Argomenti:
  - **Sistema a trucioli di legno e carbone:**

#### 14. Leglerhutte/CH

- Descrizione:
  
- Argomenti:
  - **Sistema con Evaporazione urina:  
Senza Indirizzo E—mail**

**Numeri di contatto: +41 55 640 81 77 / Handy +41 78 684 75 32**

#### 15. Franz Senn Hutte/A

- Descrizione:
 

Il Rifugio Franz Senn è un grande rifugio moderno appartenente alla sezione di Innsbruck del Club Alpino Austriaco, con una capacità fino a 260 persone. Dispone di:

- Acqua calda e fredda
- Docce
- 170 letti e 90 posti letto aggiuntivi
- Impianto idroelettrico
- Sistema di riscaldamento ibrido
- Impianto di depurazione parzialmente biologico
- Wi—Fi

<https://www.stubai.at/en/stubai-high-trail/the-huts/franz-senn-hut/>

- Argomenti:

- **Bioreattore per acque reflue:**

**Risposta all'email:** Il nostro impianto di trattamento delle acque reflue è un classico sistema a tre camere. Nel chiarificatore primario, i solidi vengono rimossi mediante una coclea di sollevamento e disidratati il più possibile.

Successivamente, avviene il trattamento biologico. Nel serbatoio di sedimentazione, l'acqua chiarificata in eccesso viene rimossa a intervalli.

I fanghi di depurazione e i solidi provenienti dalla coclea di sollevamento vengono depositati in grandi contenitori e lasciati essiccare per circa un anno. Questo processo riduce il volume – specialmente grazie al gelo invernale – fino a circa il 15%.

Il materiale essiccato viene poi trasportato a valle in elicottero e smaltito in un impianto di depurazione comunale.

## **Anexo VI – Relatório do Seminário: “Unsealing to improve soil, climate and biodiversity”**

The activities planned for 2025 include the organization of an in—person seminar in collaboration with the Municipality of Cuneo and in partnership with the Association of Architects, the Association of Engineers, and the College of Surveyors of the Province of Cuneo.

The seminar took place at the Varco Auditorium in Cuneo on the afternoon of March 19, 2025, and was attended by nearly one hundred people (97 registered participants).

Following the welcome remarks from the Municipality of Cuneo and the professional associations, the seminar program featured the following presentations:

- **Ground:Breaking – De-sealing to Improve Soil, Protect the Climate and Biodiversity**  
*Francesco Pastorelli, CIPRA Italy*
- **Ecosystem Services Provided by Healthy Soil: Foundations for De-sealing**  
*Lorena Losurdo and Fabio Petrella, IPLA*
- **Climate Transition Strategies of Fondazione Cariplo: A Pathway to De-sealing Projects**  
*Paolo Siccardi, Fondazione Cariplo*
- **De-sealing Projects Implemented in Municipalities of Lombardy**  
*Franco Raimondi, ERSAF Lombardy*



Some moments from the March 19 seminar © António Rochinha

During the seminar, the Manual was presented, and several best practices emerging from the Ground:Breaker competition were highlighted. In addition, the results of the **soil sampling** carried out in Cuneo in November were presented.

In November 2024, three urban sites in the city of Cuneo were unsealed to expand urban green areas near a parking lot and in the courtyard of an abandoned military building. We assessed the soil in these three locations and collected soil profile samples.

The most noteworthy assessment was the comparison between a “semi-natural” unsealed soil profile (a flowerbed) and another profile located very close by but recently unsealed (a previously paved road): the layer of material above the original soil significantly limits its usability and compromises its functionality according to traditional land capability classification.

For the biodiversity evaluation, one soil sample (with three replicates per sample) was analyzed to calculate the QBS-ar index. The comparison between the two sites showed differences in total values and fertility classes, with higher values observed in the semi-natural soil, likely due to its preserved permeability.

#### **Future:**

In a future meeting with administrators, municipal officials from the Municipality of Cuneo, and stakeholders, the Municipality of Cuneo is expected to present a summary of ongoing interventions within various urban regeneration projects that include, even partially, de-sealing actions. <https://www.cuneositrasforma.it/>

Additionally, it is planned to allow the Legambiente Cuneo association, which has long been committed to soil protection initiatives, to present its own soil-related project.

#### **Communication Activities:**

- Support to CIPRA *International* in organizing a series of webinars by identifying Italian speakers and promoting the webinars.
- Collaboration with CIPRA *International* and CIPRA Austria in drafting the handbook.
- Translation of the handbook into Italian (currently awaiting layout formatting to match the English version).
- Support for the dissemination of the Ground:Breaker competition, which saw a good participation of Italian projects, and collaboration in translating the jury sheets into Italian.
- Future: Possibility of hosting webinars on topics similar to those addressed in the Cuneo seminar, either in Italian only or in both Italian and French in case of potential collaboration with CIPRA France (to be defined).
- Promotion of the handbook and best practices for de-sealing emerging from the Ground:Breaker competition, as well as those presented in Cuneo during the March seminar by Fondazione Cariplo and ERSAF.

Anexo VII – Programa da Conferência Anual CIPRA 2025: "*High Tension in the Alps*"(em italiano)



**CIPRA**  
VIVERE  
NELLE ALPI

In collaborazione con



**ARL**  
ALPPLAN - alpine spatial planning network

# Alta tensione nelle Alpi

**Come la pianificazione territoriale può superare i nuovi conflitti d'uso del territorio**

**27 febbraio 2025 | 9.00-18.00 | Salisburgo (AT)**

Nelle Alpi lo spazio è limitato e viene utilizzato in modo sempre più intensivo, anche per la produzione di energia. La transizione energetica e il ripristino della natura aumentano la competizione per le superfici. Come può la pianificazione territoriale alpina mediare tra le diverse esigenze? Come può gestire la pressione di utilizzo sulle regioni montane e mettere in rete esperte ed esperti delle discipline interessate? Queste e altre domande verranno analizzate e approfondite nel corso del Convegno annuale della CIPRA 2025.

**La partecipazione alla conferenza annuale è gratuita.**

**Lingue della conferenza:** interpretazione simultanea in tedesco, francese, italiano e sloveno.

**Sede della conferenza:** Wyndham Grand Hotel, Salisburgo/AT

**Arrivo e sistemazione a Salisburgo:** la stazione ferroviaria di Salisburgo è facilmente raggiungibile con i mezzi pubblici. Informazioni: [www.oebb.at](http://www.oebb.at) (de, en). Si prega di prenotare il proprio alloggio.

**Contatto:**  
CIPRA Germania, [deutschland@cipra.org](mailto:deutschland@cipra.org)  
CIPRA Austria, [oesterreich@cipra.org](mailto:oesterreich@cipra.org)

In collaborazione con la rete **AlpPlan**

[www.cipra.org/it/ca2025](http://www.cipra.org/it/ca2025) 

Supported by:



Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Nuclear Safety and Consumer Protection



Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie



Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft



AUSTRIA  
BUNDESREGIERUNG

Based on a decision of the German Bundestag

**CONVEGNO ANNUALE**


**CIPRA**

 VIVERE  
 NELLE ALPI

**WYNDHAM GRAND HOTEL, SALISBURGO/AT**
**CIPRA CONVEGNO ANNUALE  
 27. FEBBRAIO 2025**
**PROGRAMMA**
**08:30**
**Registrazione**
**09:00**
**Apertura della conferenza**
**09:20**
**Ripensare le Alpi: Come cambia il paesaggio delle Alpi a causa del ritiro dei ghiacciai, del permafrost e delle nuove richieste di utilizzo?**

\_\_\_\_\_Thomas Kissling, Politecnico di Zurigo

**09:40**
**Nuovi percorsi attraverso antichi paesaggi: la pianificazione territoriale alpina nel contesto del conflitto tra energia e natura.**

\_\_\_\_\_Stephan Tischler, Università di Innsbruck

**10:00**
**Tesi sulla gestione dei conflitti d'uso**

\_\_\_\_\_AlpPlan-Network e CIPRA

**10:30**
**Pausa caffè**
**11:00**
**Pianificare gli impianti di energia rinnovabile nel rispetto della biodiversità e del paesaggio**

\_\_\_\_\_Lea Reusser, Accademia svizzera delle scienze

**11:20**
**Pianificare la transizione energetica: un processo di apprendimento sociale**

\_\_\_\_\_Gernot Stöglehner, BOKU Vienna

**11:40**
**Conflitti nella gestione delle risorse idriche tra pianura e montagna: il caso studio della diga del Vanoi**

\_\_\_\_\_Mauro Varotto, Università di Padova

**12:00**
**Sessione domande e risposte e introduzione alle sessioni pomeridiane**
**12:30**
**Pranzo**
**14:00**
**Ground:breaker Award**
*Cerimonia di premiazione dei progetti di deimpermeabilizzazione*
**15:00**
**Sessione interattiva:**
*Costruiamo il mondo così come lo vorremmo?*

- ⚡ Sessione 1: Infrastrutture verdi
- ⚡ Sessione 2: Partecipazione pubblica
- ⚡ Sessione 3: Cooperazione intersettoriale

**16:30**
**Pausa caffè**
**17:00**
**Discussione Fishbowl: Riflessioni sulle sessioni e sulle tesi**
**17:45**
**Sintesi delle sessioni e conclusione**
[www.cipra.org/it/ca2025](http://www.cipra.org/it/ca2025)
