



**COSTRUIRE E RISANARE IN  
MODO SOSTENIBILE NELLE  
ALPI**

**MODULO 1:  
PERCHÉ COSTRUIRE IN  
MODO SOSTENIBILE?**

**climalp, una campagna informativa della  
CIPRA**



**CIPRA**

# INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LA CIPRA, IL PROGETTO CLIMALP E LE RICHIESTE POLITICHE</b>	
2.1	LA CIPRA	4
2.2	IL PROGETTO CLIMALP	4
2.3	RICHIESTE POLITICHE DELLA CIPRA	5
<b>3</b>	<b>PERCHÉ IL SETTORE DELLA COSTRUZIONE?</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>COSA SIGNIFICA COSTRUIRE SOSTENIBILE</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CONTESTO POLITICO</b>	
5.1	IL PROTOCOLLO DI KYOTO	10
5.2	LA STRATEGIA EUROPEA «ENERGIA 2020» E LA DIRETTIVA EPBD (EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI)	10
5.3	LA CONVENZIONE DELLE ALPI	11
5.4	CONTESTO NAZIONALE	11
<b>6</b>	<b>GLOSSARIO</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>NOTIZIA</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>FONTI E LINK</b>	<b>20</b>

## Impressum

Editore: CIPRA International,  
Im Bretscha 22, 9494 Schaan,  
Liechtenstein  
T +423 237 53 53, F +423 237 53 54  
www.cipra.org

Autori: Nicole Sperzel (2004),  
Carole Piton (2013)

Traduzione: Claudio Tugnoli, ALPS-LaRete  
Lekktorato: Francesco Pastorelli  
Design: IDconnect AG  
Layout: Carole Piton  
Fotografia: Alexandre Mignotte, Heinz  
Heiss, Franz Schultze, Zeitenspiegel,  
CIPRA, Nasa Goddard

Aprile 2014

## climalp in sintesi

climalp è una campagna d'informazione della CIPRA, che ha l'intento di promuovere, nell'arco alpino, un'edilizia ad alta efficienza energetica e l'utilizzo del legno regionale per le ristrutturazioni. Il progetto climalp è stato sostenuto dal Principato del Liechtenstein, dalla Fondation Assistance e dalla Fondazione Karl Mayer.

## Costruire e risanare in modo sostenibile nelle Alpi

Il rapporto di base « Costruire e risanare in modo sostenibile nelle Alpi » è articolato in cinque moduli :

- Modulo 1: Perché costruire in modo sostenibile?
- Modulo 2: L'energia e gli edifici
- Modulo 3: I materiali ecologici
- Modulo 4: Sufficienza e pianificazione del territorio
- Modulo 5: Situazione nei paesi alpini

Tutti i moduli sono scaricabili in formato pdf su: [www.cipra.org/climalp](http://www.cipra.org/climalp)

# INTRODUZIONE

Il settore edile utilizza una notevole quantità di risorse, sotto forma di suolo, materie prime per la produzione dei materiali da costruzione, energia per la realizzazione delle opere, impiego e riuso degli edifici. Nell'arco alpino, però, queste risorse sono limitate e, in ogni caso, è comunque possibile procedere a costruzioni e a ristrutturazioni, seguendo delle modalità più responsabili e consapevoli: ad esempio, tenere in considerazione le sfide economiche e sociali prevedendo l'impiego di materiali ecologici e rinnovabili, migliorare l'efficienza energetica per fare a meno del sistema di riscaldamento oppure avvalersi di energie rinnovabili.

Sono dieci anni che la CIPRA, attraverso il progetto climalp, sta conducendo una campagna informativa sulla costruzione sostenibile, una costruzione che sia efficiente da un punto di vista energetico e che utilizzi materie eco-compatibili e locali. Nel corso del 2013, la stessa CIPRA ha provveduto ad aggiornare il suo rapporto di base «Costruire e ristrutturare in modo sostenibile nelle Alpi», articolato in una serie di moduli. Le tematiche affrontate, corredate da esempi rilevati nell'arco alpino, vertono sulla sobrietà, l'efficienza energetica, i materiali eco-compatibili e la pianificazione territoriale. La finalità perseguita dalla CIPRA è quella di informare sia l'opinione pubblica sia gli attori coinvolti nel settore delle costruzioni (committenti, finanziatori, esperti, studenti, ecc.) su come il comparto sia in grado di seguire un percorso in armonia con i principi dello sviluppo sostenibile. Non abbiamo molto spesso l'occasione di costruire bene o di risanare bene un edificio! Le decisioni assunte all'inizio di un progetto devono essere improntate a una maggiore responsabilità e consapevolezza, allo scopo di limitare il nostro impatto sull'ambiente e di garantire in questo modo il benessere dei residenti.

Il presente modulo costituisce l'**introduzione alla costruzione sostenibile**. Perché questo settore rappresenta una sfida così importante nelle Alpi (capitolo 3)? Che cosa significa costruire in modo sostenibile (capitolo 4)? Quali sono gli aspetti da tenere in considerazione quando si dà inizio a un progetto di costruzione o di ristrutturazione? Questo modulo presenta anche le richieste politiche della CIPRA in materia di ristrutturazione e di costruzione (capitolo 2), e il quadro politico (capitolo 5) in materia di tutela del clima e di progettualità edilizia. Alla fine del modulo, poi, un glossario riassume la terminologia tecnica impiegata nella serie dei moduli climalp (capitolo 6).

# LA CIPRA, IL PROGETTO CLIMALP E LE RICHIESTE POLITICHE

## 2.1 LA CIPRA

La CIPRA, Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi, è un'organizzazione non governativa, strutturata in rappresentanze dislocate nei sette Stati alpini. Vi aderiscono più di 100 associazioni e organizzazioni. La CIPRA opera in favore di uno sviluppo sostenibile nelle Alpi e si impegna per la salvaguardia del patrimonio naturale e culturale, per il mantenimento delle varietà regionali e per la ricerca di soluzioni ai problemi transfrontalieri dello spazio alpino.

## 2.2 IL PROGETTO CLIMALP

nel quadro di questo progetto, durante il 2004, la CIPRA ha elaborato una relazione «Edifici energeticamente efficienti costruiti con legno regionale nello spazio alpino». Oggi, questa relazione è stata aggiornata in 5 moduli. E su questa stessa tematica, nel 2005, la CIPRA ha anche lanciato una campagna informativa sull'intero territorio alpino. Lo scopo era quello di dimostrare che gli edifici a basso consumo energetico, costruiti con legno reperibile nella regione, aiutano a combattere il cambiamento climatico e favoriscono l'economia regionale. Con questa campagna, la CIPRA ha voluto fornire un contributo allo sviluppo sostenibile nell'arco alpino e all'attuazione della Convenzione delle Alpi e dei suoi protocolli: «Foreste di montagna» ed «Energia».

Questo lavoro di informazione, svolto nei diversi paesi alpini, è fondamentale per assicurare la sensibilizzazione dell'opinione pubblica. A tal fine, la CIPRA e i suoi rappresentanti nazionali organizzano manifestazioni e visite di studio per il confronto, lo scambio e il trasferimento di know-how. Tali eventi sono rivolti ad architetti, pianificatori, attori del settore delle costruzioni, artigiani, committenti, decisori politici (ad esempio, rappresentanti comunali e regionali) per motivarli a costruire e a risanare in modo sostenibile e consapevole. Nel 2010, la CIPRA ha co-organizzato il «Premio del Liechtenstein per costruire e risanare in modo sostenibile nelle Alpi», finanziato dal Principato del Liechtenstein. Nel 2013, e sempre con il concorso della CIPRA, è stata lanciata dalla Confederazione elvetica la seconda edizione del premio «Constructive Alps». Per maggiori informazioni sulle nostre attività:

**[www.cipra.org](http://www.cipra.org)**

### Foto 1

Diffusione della conoscenza senza frontiera: i viaggi di studio organizzati della CIPRA mostrano come può essere costruito con materiali locali e in modo efficiente.



## **RICHIESTE POLITICHE DELLA CIPRA**

### **LA PRIORITÀ DEVE ESSERE IL RISANAMENTO ENERGETICO**

L'energia più pulita è quella che non viene consumata affatto. Ed è anche la meno cara.

La maggior parte dei governi punta su un risanamento termico del proprio parco immobiliare entro il 2050. Stando però all'attuale ritmo di questo processo (circa l'1,5% del parco immobiliare all'anno), il parco alpino esistente verrà completamente risanato solo nel 2080, senza contare poi gli edifici costruiti nel frattempo, che dovranno essere oggetto, anch'essi, del risanamento.

Le sovvenzioni devono quindi essere rivolte, in via prioritaria, a mettere in pratica misure di risanamento energetico (che sono poi quelle che consentono di risparmiare energia fossile e di ridurre le emissioni di gas serra e di CO<sub>2</sub>) piuttosto che a supportare nuove costruzioni, impianti di energie rinnovabili oppure il pagamento delle fatture per il riscaldamento delle famiglie in difficoltà.

### **EDIFICI NUOVI ALL'INSEGNA DELLA RESPONSABILITÀ**

Se si continuerà a costruire con l'attuale ritmo, gli edifici realizzati a partire da oggi rappresenteranno, nel 2050, un terzo dell'edificato. Queste costruzioni devono essere realizzate nel modo più responsabile e performante possibile. Non è più accettabile, oggi, costruire degli edifici che non abbiano alte prestazioni, perché adesso ci sono le conoscenze per costruire delle case in grado non solo di consumare una minima quantità di energia per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua sanitaria, ma anche di produrre da sole l'energia aggiuntiva di cui hanno ancora bisogno. Le normative edilizie dei paesi alpini devono quindi essere rivisitate in modo tale da prescrivere come requisito standard quello di «PASSIVO» oppure quello a «zero consumo» (vedere il modulo 2 per i dettagli sugli standard). Nel bilancio globale degli edifici, dovrà essere considerato anche l'impatto ambientale ed energetico delle tecniche di costruzione, di produzione e di trasporto dei materiali da costruzione.

### **IL SOSTEGNO PER LA FILIERA DELL'ECO-COSTRUZIONE**

I materiali ecologici, locali e rinnovabili devono diventare la regola. Il legno, nelle Alpi, ha un potenziale interessante; inoltre ci sono sufficienti boschi a disposizione il cui sfruttamento, improntato allo sviluppo sostenibile e al rispetto dell'ambiente, può far fronte al rilevante fabbisogno di materiali per le costruzioni e per il rimodernamento nel territorio alpino. Ad esempio, per costruire 22.500 case monofamiliari (numero di case costruite ogni anno in tutte le Alpi), occorrerebbero 2,5 milioni di m<sup>3</sup> di legno tondo, mentre il tasso di incremento annuo del legno nelle Alpi è di 37 milioni di m<sup>3</sup>. (Fonte: «Edifici energeticamente efficienti costruiti con legno regionale nello spazio alpino», 2004, CIPRA, capitolo 9 «scenari»). Sfortunatamente, la filiera del legno da costruzione è ancora scarsamente sviluppata in certi paesi alpini, ed è quindi necessario che, insieme a quella di altri eco-materiali, riceva il sostegno delle autonomie locali per poter rispondere alla domanda del territorio. Una simile impostazione permetterebbe anche una riduzione delle importazioni e del trasporto di materiali, nonché la creazione di nuovi posti di lavoro.

### **FACCIAMO SPAZIO AL SOLE**

Le norme edilizie dovrebbero ben disciplinare l'insediamento, la posizione e l'orientamento degli edifici, in modo tale che l'apporto solare possa essere utilizzato in maniera ottimale (riscaldamento, acqua calda, produzione di elettricità). E tale attenzione vale anche per gli edifici già esistenti, affinché non siano privati dell'irraggiamento solare a causa delle nuove costruzioni.

### **DIVIETO TOTALE PER RISCALDAMENTI A GASOLIO E METANO**

L'energia per la produzione di calore può essere prodotta pienamente e senza

problemi utilizzando fonti rinnovabili. Impianti di riscaldamento a gasolio e metano non devono essere più permessi in alcun edificio, sia esso di nuova costruzione, sia esso ristrutturato.

#### ISTITUZIONI POLITICHE E AMMINISTRATIVE DEVONO DARE L'ESEMPIO

In alcune regioni alpine alcune amministrazioni hanno deciso di realizzare i propri edifici di rappresentanza seguendo gli standard di casa passiva. Il comune austriaco di Mäder, nel Vorarlberg, intende costruire tutti gli edifici pubblici solo seguendo gli standard di casa passiva. Nel Land del Vorarlberg l'edilizia residenziale convenzionata viene sovvenzionata solo se rispetta tali standard. Altre regioni dovrebbero prendere esempio da qui! Se le autorità pubbliche realizzano esclusivamente edifici modello dal punto di vista energetico, possono fungere da ottimo esempio anche per il singolo cittadino.

#### LA PROGETTAZIONE COMPATTA È SICURAMENTE MIGLIORE

L'insediamento diffuso richiede incessantemente una serie aggiuntiva di infrastrutture relative ai trasporti, alle reti (acqua, fognature, elettricità, ecc.), e ad altri servizi comunque costosi in termini di risorse economiche, di materiali, di energia, ecc. Per questi motivi, invece di continuare a concedere permessi per realizzare nuove costruzioni diffuse che erodono paesaggio e risorse naturali, va incentivata una politica abitativa che avvicini i residenti, i servizi e che riduca il consumo di risorse. Città e paesi densamente costruiti e compatti offrono molti vantaggi. La mobilità può essere organizzata con mezzi di trasporto pubblico ed è economicamente fattibile offrire teleriscaldamento e teleraffrescamento in maniera eco-compatibile. Infine, i comuni devono lavorare insieme senza dimenticare di coinvolgere la popolazione nella definizione di strategie di pianificazione territoriale sostenibile.

#### STOP ALLA FRENESIA DELLE SECONDE CASE

Inelle Alpi, le superfici edificabili sono poche e molto care.

Coloro che vivono in queste regioni, altamente attrattive e turistiche, non trovano facilmente una casa dove poter abitare, e le seconde case con le relative infrastrutture, peraltro usate solamente qualche settimana all'anno, erodono il paesaggio. Gli stati alpini e gli enti locali devono quindi adottare delle politiche efficaci per limitare il numero delle seconde case e, al contempo, capaci di valorizzare quelle già esistenti, al momento sotto-utilizzate.

## PERCHÉ IL SETTORE DELLA COSTRUZIONE?

Secondo le stime del settore, circa il 40% dell'energia impiegata in Europa viene destinata a costruire/ristrutturare, utilizzare e demolire edifici. Nelle Alpi, il consumo energetico è superiore del 10% a quello medio europeo: questo fatto è dovuto principalmente alle necessità di riscaldamento.

Il pianeta Terra dispone di risorse naturali e di energie fossili in quantità limitata. I cambiamenti climatici sono un fatto assodato, e potranno essere mitigati solamente grazie a una riduzione delle emissioni di gas serra, prodotte in particolare dalla combustione delle energie fossili. L'energia nucleare e quelle rinnovabili comportano dei rischi e/o possono avere impatti negativi sulla natura.

D'altronde, non è possibile pronosticare come si evolveranno i prezzi dell'energia nei prossimi anni; possiamo solo ipotizzare come più probabile il fatto che aumentino piuttosto che diminuiscano.

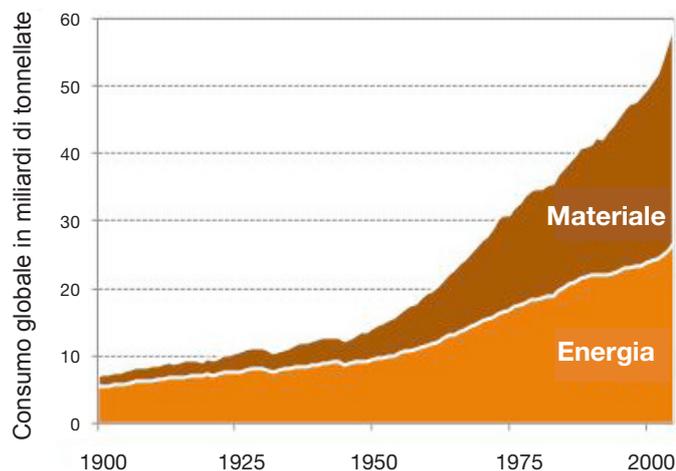
Comunque sia, già oggi numerose famiglie sono toccate dalla «precarità energetica»: non sono più in grado di assicurare il riscaldamento delle loro abitazioni, con conseguenze sulla salubrità degli spazi e sulla salute degli occupanti. E sono proprio le persone che vivono in montagna a essere particolarmente esposte a questo rischio, a causa anche del clima rigido presente in quota.

La maggior parte delle costruzioni esistenti nei 7 paesi alpini dovrebbe essere oggetto di risanamento a livello termico, perché anche il luogo in cui avviene la costruzione svolge un ruolo importante. Infatti, l'insediamento diffuso genera costi economici e ambientali, facendo anche aumentare il numero degli spostamenti in macchina.

Cambiare il modo di costruire e di occupare il territorio nelle Alpi costituisce un grande potenziale per realizzare uno sviluppo più sostenibile, con la riduzione delle risorse utilizzate e il miglioramento delle condizioni di vita sociali ed economiche. Il confort, le tecniche e i materiali usati per la costruzione, il rimodernamento e il riscaldamento degli edifici sono anch'essi fattori di rilievo per il nostro benessere e la nostra salute: infatti, gli europei trascorrono in media il 90% del loro tempo all'interno degli edifici (Fonte : Jantunen et al.).

**Figura 1**

Figura: Consumo globale di materiale per utilizzo energetico e in forma di materiali a livello mondiale, in miliardi di tonnellate dal 1900 al 2005 (da uno studio preliminare - Rilevanza del consumo di risorse per l'autonomia energetica Vorarlberg 2050)



# COSA SIGNIFICA COSTRUIRE SOSTENIBILE

Costruire, rimodernare e usare un edificio: tutte attività che comportano costi economici e ambientali (uso del suolo, utilizzo e trasporto di materie prime per i materiali da costruzione, i lavori, il riscaldamento e il raffrescamento, e i sistemi elettrici). Secondo la visione della CIPRA, un edificio sostenibile avrà lo scopo di ridurre al minimo questi impatti, non solo durante la fase dei lavori, ma anche per l'intero ciclo di vita dell'edificio, fino al suo riutilizzo. E tutto ciò, senza comunque sottovalutare gli aspetti sociali, come ad esempio la qualità di vita o la partecipazione dei residenti. Questi aspetti costituiscono un unicum sin dalle prime fasi del progetto. La descrizione è fornita di seguito.

## Foto 2

Progetto partecipativo casa plurifamiliare: la Salière, a Grenoble/F, è composta da 5 appartamenti e da più spazi comuni: giardino, terrazzo sul tetto, sala giochi... Un basso indice di occupazione di suolo che non riduce la qualità di vita.



## SOBRIETÀ E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La prima questione su cui riflettere è: di che cosa abbiamo veramente bisogno, oggi e in futuro? Come è possibile ottenere un edificio comodo, limitando comunque l'impatto sull'ambiente? In altre parole, come costruire, spostarsi, vivere in modo sobrio, senza ridurre la qualità di vita? La sobrietà nel settore edilizio richiede l'adozione di cambiamenti importanti a livello individuale (abbassamento del livello di riscaldamento e di climatizzazione, riduzione della dimensione degli appartamenti e dei beni mobili che su di essi insistono, diminuzione dei percorsi motorizzati), ma anche già in sede di progettazione degli edifici e di pianificazione urbana (edifici modulari, appartamenti più piccoli ma funzionali, raggruppati, miglioramento del servizio di trasporto pubblico, ecc.). Il modulo 4 «sobrietà e pianificazione territoriale» illustra strade alternative per un modo di costruire più «sobrio» e per una pianificazione consapevole dello spazio e del territorio.

## EFFICIENZA ENERGETICA

È la seconda tappa, basata sull'ottimizzazione della qualità costruttiva dell'edificio, dall'inizio del progetto al fine di limitare il bisogno di aggiungere in seguito equipaggiamenti per il riscaldamento o il raffrescamento. In primo luogo, si prende in considerazione la situazione dell'edificio: la posizione sul terreno e l'orientamento devono consentire di sfruttare al massimo l'apporto del sole per ridurre il fabbisogno di riscaldamento. In estate, l'eccessivo calore può essere limitato con un sistema di ombreggiatura e con un'efficace ventilazione. Queste misure, accompagnate da una coibentazione altamente performante e da una valida inerzia termica, nonché da un corretto comportamento ambientale

dei residenti, possono farci ottenere una riduzione valutabile tra l'80 e il 90% del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. Il rimanente fabbisogno potrà poi essere soddisfatto con i sistemi di riscaldamento che utilizzano le fonti rinnovabili. Il modulo 2 «energia» propone una disamina delle tecniche progettuali per costruzioni e risanamenti altamente performanti sotto il profilo energetico. Questa modalità costruttiva non si limita, di certo, alle case monofamiliari e a quelle plurifamiliari, ma si estende anche agli stabilimenti industriali, agli esercizi commerciali e agli edifici pubblici. Per il risanamento degli edifici, sarà poi sicuramente possibile recuperare alcune tecniche utilizzate per costruire nel rispetto e con l'obiettivo dell'efficienza energetica. È dunque possibile ridurre in modo significativo il consumo di energia degli «edifici esistenti», migliorando, al contempo, il livello di confort.

### MATERIALI ECOLOGICI

Al fine di diminuire il dispendio di energia e di materie prime, è possibile intervenire anche sui materiali da costruzione impiegati, molti dei quali richiedono notevoli quantità di energia per essere prodotti (ad esempio, le travi metalliche), oppure per essere trasportati, come avviene per il legname proveniente dalla Siberia o da oltremare. Avvalersi di materiali da costruzione ecologici, rinnovabili e reperibili localmente consentirà di proteggere il clima, di rafforzare i circuiti economici regionali, e anche di ridurre l'impatto negativo sulla salute dei residenti e dei lavoratori. Il materiale con il maggior potenziale di utilizzo nelle Alpi resta comunque il legno, purché venga sfruttato in modo sostenibile. Il legno, infatti, è largamente disponibile in quantità in tutti i paesi alpini e offre numerose possibilità di impiego; crea un'atmosfera interna gradevole, e possiede naturalmente eccellenti proprietà isolanti. Il modulo «materiali» spiega come il legno (insieme ad altri materiali ecologici, rinnovabili o minerali) possa essere utilizzato per le costruzioni e le ristrutturazioni.

### ASPETTI SOCIALI ED ECONOMICI

Costruire in modo ecologico o sostenibile viene spesso ancora considerato troppo «costoso»; ma, in realtà, quello che costa è rendere sostenibile e performante un edificio (nuovo o esistente), la cui progettazione iniziale non abbia seguito questa impostazione. Nel lungo termine, un edificio progettato per essere sostenibile e ad alto rendimento non sarà più costoso di una costruzione tradizionale: i costi di investimento saranno maggiori, ma, poi, saranno compensati da spese annuali più basse. Lo sviluppo e la strutturazione di filiere locali nelle Alpi dovrebbero permettere di contrarre i costi dei materiali ecologici. Ma c'è anche un importante aspetto sociale legato all'acquisizione di queste diverse modalità di costruzione: il collegamento alla rete dei trasporti pubblici che consentirà una maggiore socializzazione a quelle famiglie che dedicano una quota rilevante del proprio bilancio agli spostamenti in macchina. A qualunque tipologia progettuale si faccia ricorso, il coinvolgimento degli attori (futuri affittuari, utenti, ecc.) deve avere un ruolo importante sin dall'inizio: così facendo, da un lato, si avrà una loro maggiore partecipazione ai processi progettuali e decisionali; dall'altro, si potranno ottenere risultati interessanti e maggiormente rispondenti ai loro reali bisogni.

#### Foto 3

Assenza di plastiche o di lana minerale: la casa Brunn a Hard/A è completamente costruita con materiali naturali. L'unica eccezione riguarda i cavi elettrici.



## CONTESTO POLITICO

Gli accordi internazionali e le strategie nazionali fissano gli obiettivi e il quadro di riferimento in materia di cambiamento climatico, di produzione/consumo di energia, di pianificazione territoriale, influenzando così su tutto il settore edilizio. Qui di seguito una sommaria esposizione di alcuni di questi testi.

### 5.1 IL PROTOCOLLO DI KYOTO

Per porre un freno al riscaldamento del clima nel 1997 la comunità internazionale degli Stati ha raggiunto l'accordo del Protocollo di Kyoto. Secondo questa convenzione gli stati industrializzati nel periodo dal 2008 al 2012 avrebbero dovuto ridurre le emissioni dei sei principali gas serra (oltre alla CO<sub>2</sub>, sono il metano e i CFC i principali responsabili del riscaldamento climatico) complessivamente del 5,2% rispetto all'anno di riferimento del 1990. I singoli Stati si sono impegnati a riduzioni di diversa portata (Germania: -21%, Austria: -13%, Svizzera, Liechtenstein, Principato di Monaco e Slovenia: -8%, Italia: -6,5%, Francia: 0%).

Nel 2005, tutti i paesi alpini hanno ratificato, accettato, avuto accesso o approvato il protocollo. A Doha, nel 2012, i vari paesi firmatari hanno raggiunto un accordo per prolungarne la durata fino al 2020. Un nuovo accordo post 2020 è in corso di negoziazione e dovrebbe essere firmato nel 2015 a Parigi.

### 5.2 LA STRATEGIA EUROPEA «ENERGIA 2020» E LA DIRETTIVA EPBD (EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI)

L'Unione europea si è data degli obiettivi nei settori dell'energia e della lotta contro il cambiamento climatico. Nel 2007, poi, il Consiglio europeo ha adottato la strategia «Energia 2020» che, entro tale data, mira a ridurre del 20% le emissioni di gas, a limitare il consumo di energia (+ 20% di efficienza energetica) e a promuovere le energie rinnovabili, facendole aumentare del 20%. L'Unione europea sta comunque già lavorando ad approntare una strategia per gli anni successivi al 2020: nel 2011, ad esempio, si è già impegnata a ridurre le emissioni di gas serra all'interno di un range che va dall'80 al 95% entro il 2050 (rispetto ai livelli registrati nel 1990).

Il settore delle costruzioni è una delle punte di diamante della strategia europea. La direttiva 2002/91/CE sulle prestazioni energetiche in edilizia e la sua rifusione nel 2010 (2010/31/UE) è in fase di recepimento nelle diverse legislazioni nazionali. Gli edifici costruiti dopo il 2020 dovranno ottemperare alla norma «Nearly zero energy building – Edifici a energia quasi zero – EEQZ», mentre per gli edifici pubblici la data è anticipata al 2018. Ogni paese europeo sta predisponendo la propria definizione di «nearly zero energy building», un edificio il cui bilancio energetico sia molto basso, e che preveda l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per coprire la differenza in termini di fabbisogno.

### 5.3

#### **LA CONVENZIONE DELLE ALPI**

La Convenzione delle Alpi è un trattato di diritto internazionale per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi, sottoscritto dai paesi alpini e dall'UE.

Nel protocollo «Energia» della Convenzione delle Alpi, finora (2013) ratificato da tutti i paesi alpini, fatta eccezione per la Svizzera e il Principato di Monaco, gli Stati si impegnano ad adottare misure concrete per il risparmio energetico e ad approvare disposizioni volte ad ottenere un miglioramento della coibentazione degli edifici. Si stabilisce anche di promuovere il risanamento energetico degli edifici esistenti, gli edifici a basso consumo energetico e di favorire l'adozione di sistemi di riscaldamento ecocompatibili.

I protocolli «Pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile» e «Difesa del suolo» mirano proprio a gestire le risorse e lo spazio in modo parsimonioso ed eco-compatibile. Inoltre, con il protocollo «Protezione della natura e tutela del paesaggio», le parti contraenti si impegnano ad assicurare la gestione ordinaria, la tutela e, se necessario, la protezione della natura e del paesaggio nello spazio alpino.

### 5.4

#### **CONTESTO NAZIONALE**

I paesi alpini hanno anche obiettivi propri in materia di lotta al cambiamento climatico, di pianificazione del territorio e di legislazione e norme in materia di costruzioni. I contesti nazionali vengono dettagliati per paese nel modulo 5.

# GLOSSARIO

## Barriera al vapore

Consiste in uno strato di materiale impermeabile ai liquidi che impedisce che il vapore acqueo proveniente dagli ambienti interni penetri fino allo strato di isolante termico, perché qui condensando lo bagnerebbe danneggiandolo gravemente. Come barriera al vapore, o anti-vapore, vengono utilizzati speciali fogli di materiale sintetico o cartone catramato, ma anche pannelli legnosi, che vanno applicati sulla coibentazione verso l'interno dell'edificio. È indispensabile un'applicazione completa e senza lacune. Nello stesso tempo una barriera al vapore può anche essere impiegata per ottenere una tenuta ermetica all'aria.

## Bioarchitettura / Biologia delle costruzioni

La bioarchitettura - o meglio biologia delle costruzioni - si occupa a livello interdisciplinare del rapporto tra uomo e ambiente costruito e in particolare dell'influenza dell'ambiente costruito sulla vita e sulla salute dell'uomo.

## Carico termico

Il carico termico quantifica la potenza necessaria per riscaldare a sufficienza un locale nel giorno più freddo dell'anno. L'indicazione viene espressa in watt al metro quadrato ( $W/m^2$ ). Grazie al carico termico si può dimensionare con precisione la potenza della caldaia per riscaldare correttamente l'intero edificio.

**Tabella 1**  
Potenza termica necessaria  
in diversi tipi di edificio.

Tipo di edificio (e di coibentazione)	Prestazione richiesta dalla caldaia in $W/m^2$
Vecchia costruzione	~ 150
Edilizia convenzionale	~ 85
Casa a basso consumo energetico	~ 35
Casa passiva	(nessun sistema di riscaldamento, ma uno scambiatore di calore che consente di risanare l'aria, che equivale a $10 W/m^2$ come massimo)

## CO<sub>2</sub>

Il biossido di carbonio (o anidride carbonica) è un gas che viene generato da ogni processo di combustione. Ogni tipo di combustione consuma ossigeno e produce CO<sub>2</sub> liberando energia. La CO<sub>2</sub> è una componente naturale dell'atmosfera e, insieme ad altri gas serra, impedisce che venga respinta nello spazio una quantità eccessiva di calore, garantendo così il mantenimento sulla terra delle temperature necessarie alla vita. Negli ultimi decenni attraverso le attività umane la concentrazione di CO<sub>2</sub> è aumentata fortemente, raggiungendo livelli che fanno temere un riscaldamento dell'atmosfera e degli oceani, nonché una maggiore frequenza degli eventi climatici estremi. Le piante nella fase di accrescimento assorbono CO<sub>2</sub> dall'atmosfera e la immagazzinano in forma di legami di carbonio. Gli alberi, per la loro longevità, sono degli eccellenti assorbitori di CO<sub>2</sub>.

### Coefficiente G

Il coefficiente G definisce la permeabilità energetica complessiva di vetrate o finestre e indica la percentuale di energia solare che penetra attraverso una superficie trasparente. Quanto maggiore il coefficiente G, tanto maggiore risulta l'apporto luminoso e il guadagno termico. Con una moderna vetratura con lastra a tre pareti questo valore è dello 0,8. Questo significa che l'80% dell'energia solare incidente penetra all'interno dell'edificio. Il resto viene riflesso o assorbito dalla lastra. Quanto più elevato il coefficiente G, tanto maggiore risulta il guadagno energetico. Nello stesso tempo le finestre devono però avere un buon isolamento termico, devono perciò avere un coefficiente U più basso possibile, in modo da poter trattenere il calore acquisito all'interno della casa.

### Coefficiente U

Il coefficiente U (in precedenza coefficiente K) è il più importante parametro di fisica delle costruzioni per quanto riguarda l'isolamento termico. Indica la trasmissione di calore che attraversa una superficie di 1 metro quadro, quando tra i due ambienti si ha una differenza di temperatura di 1°C o Kelvin (K). Tale coefficiente si esprime in watt per metro quadrato e Kelvin (W/m<sup>2</sup>K). Quanto più basso si mantiene tale valore, tanto migliore risulta la coibentazione e tanto meno calore viene disperso.

Il coefficiente U di un elemento costruttivo dipende dalla conduttività termica dei materiali da costruzione impiegati e dal loro spessore. I diversi materiali da costruzione, come cemento, acciaio, mattoni, legno o materiali isolanti, presentano a causa della loro composizione una diversa conduttività termica. La conduttività termica  $\lambda$  (lambda minuscola) dei materiali da costruzione viene espressa in W/mK e indica la quantità di calore che attraversa una superficie di 1 metro quadro di un materiale con uno spessore di 1 m con una differenza di temperatura di 1 K in un'ora. Ad esempio il cemento armato ha una conduttività termica molto alta ( $\lambda = 2,1$  W/mK), il legno invece è un conduttore di calore decisamente meno efficiente ( $\lambda = 0,13$  W/mK). La capacità di coibentazione del legno è dunque sensibilmente superiore a quella del cemento armato. Per le finestre il coefficiente U ( $U_w$ ) è composto dal valore per il telaio ( $U_f$ ) e dal valore della vetratura ( $U_g$ ).

La capacità termoisolante di un elemento costruttivo condiziona il fabbisogno termico. Un coefficiente U di 1,0 W/m<sup>2</sup>K significa, per l'Europa centrale, che sono necessari circa 10 litri di gasolio all'anno per m<sup>2</sup> di superficie di parete esterna per ottenere una temperatura interna di 20°C (a questo proposito si confronti la Tabella 2).

**Tabella 2**

Relazione tra il coefficiente U di una parete esterna costruita secondo diversi standard e il fabbisogno di calore per m<sup>2</sup> di parete esterna risultante.

<b>Elemento costruttivo parete esterna</b>	<b>Coefficiente U [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Fabbisogno di gasolio per m<sup>2</sup> di superficie di parete esterna a causa della dispersione termica</b> (regola generale: coefficiente U x 10 = litri di gasolio)
Vecchia costruzione	1,20	12 litri di gasolio
Edilizia convenzionale	0,50	5 litri di gasolio
Casa a basso consumo energetico	0,30	3 litri di gasolio
Casa passiva	0,15	1,5 litro di gasolio

### **Coefficiente di trasmittanza termica**

Misura della capacità di una struttura (ad esempio di una componente edilizia, una parete in mattoni, intercapedini, tetto in legno, tegole, coibentazione ecc.), di trasmettere calore; indica la quantità di calore che passa attraverso un metro quadrato di superficie quando tra i due ambienti si ha una differenza di temperatura di 1 K. Unità di misura: Watt per metro quadro e Kelvin ( $W/m^2K$ ).

### **Costo del ciclo di vita (Life cycle cost)**

Il costo del ciclo di vita (CCV) (in inglese life cycle cost o LCC) è il «costo di un prodotto progressivamente accumulato durante il suo ciclo di vita», dall'inizio della fase progettuale fino al suo smantellamento. Il costo totale di un edificio (costo economico, ambientale e sociale) comprende la produzione delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la possibilità di riuso e lo smaltimento dei materiali. Il materiale da costruzione viene considerato e valutato in modo globale, per l'intero periodo della sua utilizzazione e fino alla sua eliminazione.

### **Ecologia delle costruzioni / Bioedilizia**

L'ecologia delle costruzioni - o bioedilizia - valuta i materiali da costruzione in base alla loro compatibilità ambientale, tenendo conto dell'ottenimento delle materie prime, del processo di produzione, del trasporto, delle possibilità di riciclaggio e dello smaltimento. I materiali da costruzione vengono così analizzati e valutati attraverso l'intero ciclo di utilizzazione e smaltimento.

### **Effetto serra**

L'anidride carbonica e altri gas presenti nell'atmosfera sono quasi totalmente trasparenti per la luce visibile (radiazioni a onde corte), essi assorbono però le radiazioni infrarosse. Il loro effetto è come quello di un filtro permeabile in una sola direzione, poiché lasciano filtrare la luce visibile fino alla superficie terrestre, ma assorbono le radiazioni infrarosse emesse dalla terra dopo la trasformazione delle radiazioni a onde corte in radiazioni infrarosse.

### **Emissione**

Espulsione di sostanze nell'atmosfera. Il punto in cui si verifica la fuoriuscita di sostanze viene definito sorgente dell'emissione. Il concetto di emissione definisce sia la sostanza che fuoriesce sia la sua quantità. Può anche essere utilizzato in relazione a rumore, calore ecc.

### **Energia**

Si distinguono fondamentalmente tre forme di consumo energetico:

- L'«energia primaria» (kWhEP) è l'energia nella forma in cui è disponibile in natura, ad esempio il petrolio greggio.
- L'«energia finale» (kWhEF) viene prodotta attraverso un processo di trasformazione, a partire dall'energia primaria. Così, ad esempio, nelle raffinerie dal petrolio greggio si ricava il gasolio, dalla segatura pressata i pellets e l'energia idraulica viene trasformata in energia elettrica. La trasformazione in energia finale comporta una perdita di energia di diversa entità in base alle fonti energetiche impiegate. Ad esempio nella trasformazione di energia primaria in energia elettrica e nella sua distribuzione vanno persi circa due terzi del contenuto energetico originario.
- L'«energia utile» è l'energia effettivamente utilizzata dai consumatori come calore o luce. Essa viene ricavata dall'energia finale sul posto dal consumatore, cioè ad esempio dal gasolio. Nel caso del riscaldamento questo significa la conversione del gasolio in calore mediante una caldaia. Anche in questo caso una parte del contenuto energetico non viene utilizzata e va persa come dispersione termica.

D'altronde, anche il comportamento degli utenti gioca un proprio ruolo: un aumento della temperatura di 1°C può, infatti, comportare un incremento dei con-

sumi energetici ricompreso tra il 6 e il 20 %.

### **Energia grigia**

L'«energia grigia» si ottiene sommando il consumo energetico derivante da fonti non rinnovabili (petrolio, gas naturale, carbone, uranio, idroelettrico) che si accumula attraverso l'intero processo di produzione, trasporto e trasformazione, dall'ottenimento delle materie prime fino al prodotto finito.

### **Energie fossili**

Energia che si è formata milioni di anni fa da sostanze organiche nel sottosuolo e giace immagazzinata al di sotto della crosta terrestre sotto forma di idrocarburi di diverso tipo (petrolio, gas naturale, carbone, idrocarburi, ecc.). La combustione di tali sostanze provoca un aumento di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera.

Le energie fossili non sono fonti rinnovabili e non possono quindi essere sfruttate all'infinito: ecco perché, in questo caso, parliamo di «energie di stock» (lo stock può essere consumato fino al suo esaurimento).

### **Energie rinnovabili**

Energie ottenute da fonti che in una prospettiva umana non rischiano di esaurirsi, cioè si rigenerano costantemente, ad esempio l'energia solare, idroelettrica, eolica, l'energia ottenuta da vegetali (legno, biogas), l'energia geotermica. Parliamo quindi di «energie di flusso» (un flusso si rinnova e si mantiene in continuo, a meno che il ritmo di consumo non superi in modo duraturo il tasso di rinnovamento).

### **Fabbisogno energetico di riscaldamento / Fabbisogno termico**

È il fabbisogno di calore di un edificio calcolato durante la stagione fredda. Non è compresa l'energia necessaria per la produzione di acqua calda. L'indicazione viene espressa in kilowattora all'anno (kWh/m<sup>2</sup>a).

### **Impermeabilità all'aria**

Non ci sono edifici che abbiano una totale ermeticità all'aria: la grande sfida che dovrà affrontare il settore della costruzione sostenibile e consapevole sarà proprio quella di ridurre al minimo le infiltrazioni d'aria non controllate, che sono dovute a mancanza di rigore in sede progettuale e nella realizzazione delle pareti (con i ponti termici).

Per la funzionalità di un edificio energeticamente efficiente è importante che l'involucro edilizio sia il più possibile impermeabile all'aria, cioè che vi siano il minimo possibile di infiltrazioni d'aria tra l'interno e l'esterno dell'edificio. In sede progettuale si dovrà perciò prevedere uno specifico progetto per la tenuta ermetica che consideri l'intero involucro edilizio, compresi tutti gli allacciamenti per gli impianti e i fori che si renderanno necessari. Poiché l'applicazione di ogni tassello e ogni presa di corrente interrompe l'impermeabilità dell'involucro, si è affermata la pratica di predisporre un livello interno per le installazioni, in cui vengono posati tutti i cavi e le condutture.

Facciamo un esempio: lo standard europeo PASSIVHAUS prevede e richiede una tenuta all'aria che, in un dato edificio, ne limiti il ricambio: una limitazione pari a 0,6 volte il volume d'aria/ora, con una differenza di pressione di 50 Pa fra l'esterno e l'interno («n50 < 0,6 h-1»; 50 Pascal equivalgono a un vento forza 5 che colpisce l'involucro edilizio). Tale requisito viene accertato in situ, ricorrendo al «blower-door-test», che riproduce la depressione su base reale, e misura le vere prestazioni dell'edificio.

### **Indice energetico (Ien)**

Così come per le automobili viene indicato il consumo di carburante necessario per percorrere 100 km, il fabbisogno energetico di riscaldamento di un edificio

può essere espresso in kilowattora per metro quadrato di superficie energetica di riferimento all'anno (kWh/m<sup>2</sup>a). Poiché è possibile calcolare l'indice energetico in modi diversi, i raffronti non sono certo agevolati. Infatti

- la superficie energetica di riferimento in questione può essere lorda o netta (con o senza la considerazione dei muri perimetrali e/o dei sistemi tecnici);
- la temperatura interna di riferimento può variare (20°C secondo lo standard PASSIVHAUS, 19°C per il BBC) e corrispondere più o meno all'utilizzo reale;
- in alcuni casi, vengono privilegiati i calcoli eseguiti in termini di energia primaria; in altri, quelli eseguiti invece in termini di energia finale. Le due modalità di calcolo non forniscono le stesse informazioni e anzi sono complementari:
  - « il calcolo in termini di energia finale (quella effettivamente consumata nell'edificio) fornisce la misurazione più corretta dell'efficienza dell'edificio;
  - « il calcolo in termini di energia primaria fornisce la misura dell'impronta energetica globale dell'edificio sul pianeta (in conseguenza delle modalità con cui si approvvigiona di energia, se utilizzando fonti rinnovabili o no, se essendo efficiente oppure no).
- Oltre che dell'energia di riscaldamento, i calcoli possono anche tenere conto dell'energia impiegata per la climatizzazione, la ventilazione, l'acqua sanitaria e l'energia elettrica necessaria all'illuminazione, addirittura quella per il funzionamento degli apparecchi aggiunti dal residente. Se, poi, si vuole misurare l'efficienza specifica dell'edificio, bisogna comparare unicamente l'energia di riscaldamento; se invece, si vuole misurare l'impronta energetica globale della costruzione, si dovranno aggiungere, in tutto o in parte, anche le altre utilizzazioni.

A titolo di esempio, lo standard internazionale PASSIVHAUS richiede i seguenti valori:

- fabbisogno in termini di energia di riscaldamento < 15 kWh/(m<sup>2</sup>a), calcolato in energia finale;
- consumi energetici totali della casa < 120 kWh/(m<sup>2</sup>a), calcolati in energia primaria e comprendenti tutti i consumi dei possibili utilizzi.

Secondo lo standard edilizio MINERGIE, l'«indice energetico termico» oltre al consumo energetico per il riscaldamento dei locali comprende anche il consumo di energia necessario per produrre acqua calda e per azionare l'impianto elettrico di ventilazione. Un confronto diretto tra indice energetico termico e indice energetico non è quindi possibile.

**Tabella 3**

Consumo annuo di gasolio e costi di riscaldamento per una casa unifamiliare di 120 m<sup>2</sup> costruita in base a diversi standard costruttivi

Standard costruttivo	Vecchia costruzion	Vecchia costruzione risanata	Nuova costruzione convenzionale	Casa a guadagno diretto
len [kWh/m <sup>2</sup> a]	220	60	50	15
Consumo di gasolio  =500 Litri/anno				
Litri/anno	2.700	720	600	180
Costi di riscaldamento [€]	2.480.-	662.-	552.-	165.-

### Pellet

I pellet di legno vengono prodotti pressando scaglie di legno sminuzzate e segatura senza aggiunta di collanti in piccoli cilindri. Sono più o meno della dimensione di un filtro di sigaretta e per il loro scarso contenuto d'acqua hanno un elevato potere calorifico. I pellet possono essere confezionati in sacchi oppure essere trasportati sciolti su camion fino al consumatore. Le caldaie (o stufe) si accendono automaticamente e la capacità di riscaldamento si può regolare comodamente attraverso un termostato. Grazie all'utilizzo dei pellet, viene aperto uno sbocco di mercato completamente nuovo per scarti di legno. In particolare nelle aree residenziali urbane, dove lo stoccaggio della legna da ardere è problematico, i pellet rappresentano una valida alternativa.

### PHPP

Questo acronimo significa «Passivhaus Projektierungs-Paket» o anche «Passiv House Planning Package».

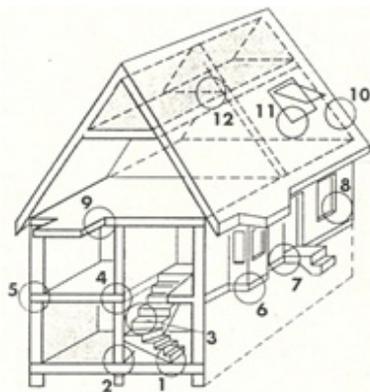
Il software PHPP è uno strumento di calcolo di una casa passiva e si applica a ciascuna fase della progettazione tecnica dell'edificio. Consiste nell'integrazione dei suoi dati di base (dimensioni, orientamento, ecc.) con quelli relativi al clima locale, alle diverse tipologie di materiali e componenti utilizzabili (con tutte le caratteristiche necessarie per i calcoli) e alle sue diverse condizioni d'uso (occupanti, utilizzo, ecc.). In base ai risultati del PHPP, vengono elaborati dei documenti che consentiranno poi di proporre l'edificio per la conseguente certificazione.

### Ponti termici / Ponti di calore

I ponti termici sono settori dell'involucro dell'edificio in cui, rispetto alle componenti edilizie circostanti, si verifica una dispersione di calore particolarmente elevata. Di solito questo accade nei punti di raccordo tra diversi elementi costruttivi o in posizioni d'angolo, punti in cui il rivestimento termoisolante dell'edificio si interrompe o si indebolisce, per cui si ha una maggiore dispersione termica. Un classico ponte termico è rappresentato dalla soletta in calcestruzzo dei balconi oppure dall'architrave delle finestre in cemento armato.

**Figure 2**

I ponti termici più frequenti di un edificio [Graphik BINE, 2004]



### Superficie energetica di riferimento (SER) / Superficie di riferimento energetica (SRE) (in Svizzera)

Per superficie energetica di riferimento si intende la superficie di tutti i locali riscaldati; in Austria, Svizzera e in Italia (Italia per il settore non residenziale) sono compresi anche i muri perimetrali («superficie utile lorda»), mentre in Germania e in Italia (in Italia, per il settore residenziale), solo l'area calpestabile senza considerare lo spessore delle pareti perimetrali («superficie utile netta»).

Per calcolare la superficie energetica di riferimento (SER), lo standard internazionale PASSIVHAUS considera la superficie interna calpestabile e riscaldata, senza calcolare i muri perimetrali, e seguendo quindi una modalità di calcolo restrittiva (considerazione delle pendenze sotto le coperture, ecc.)

**Tasso di ricambio dell'aria**

Un essere umano ha bisogno, fisiologicamente, di 30 m<sup>3</sup>/h di aria nuova. Il tasso di ricambio dell'aria indica il tempo necessario per la totale sostituzione del volume d'aria contenuto in un locale e si esprime in termini di percentuale all'ora. Un tasso di ricambio dell'aria pari a 0,5 significa che l'aria di un edificio o di un locale viene completamente rinnovata ogni 2 ore.

**Traspirazione**

Attitudine dei materiali ad essere attraversati da vapore acqueo o gas.



## FONTI E LINK

### Fonti:

- «Edifici energeticamente efficienti costruiti con legno regionale nello spazio alpino», 2004, CIPRA
- «Costruire e risanare nel cambiamento climatico», 2009, CIPRA
- «Pianificazione territoriale nel cambiamento climatico», 2010, CIPRA
- Jantunen et al.; Expolis Study, 1998
- AAU Haas, Wiedenhofer secondo Krausmann et al. 2008

Ricerche svolte dai rappresentanti nazionali della CIPRA:

- CIPRA Francia: Floriane Le Borgne, Jean-Loup Bertez
- CIPRA Italia: Francesco Pastorelli, Giovanni Santachiara
- CIPRA Svizzera: Christian Lüthi, Elmar Grosse-Ruse
- CIPRA Germania: Stefan Witty
- CIPRA Slovenia: Anamarija Jere, Tomis lav Tkalec, Matevž Granda

### Altri link utili:

[www.cipra.org/climalp](http://www.cipra.org/climalp)