



**Interreg**  
**ALCOTRA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale

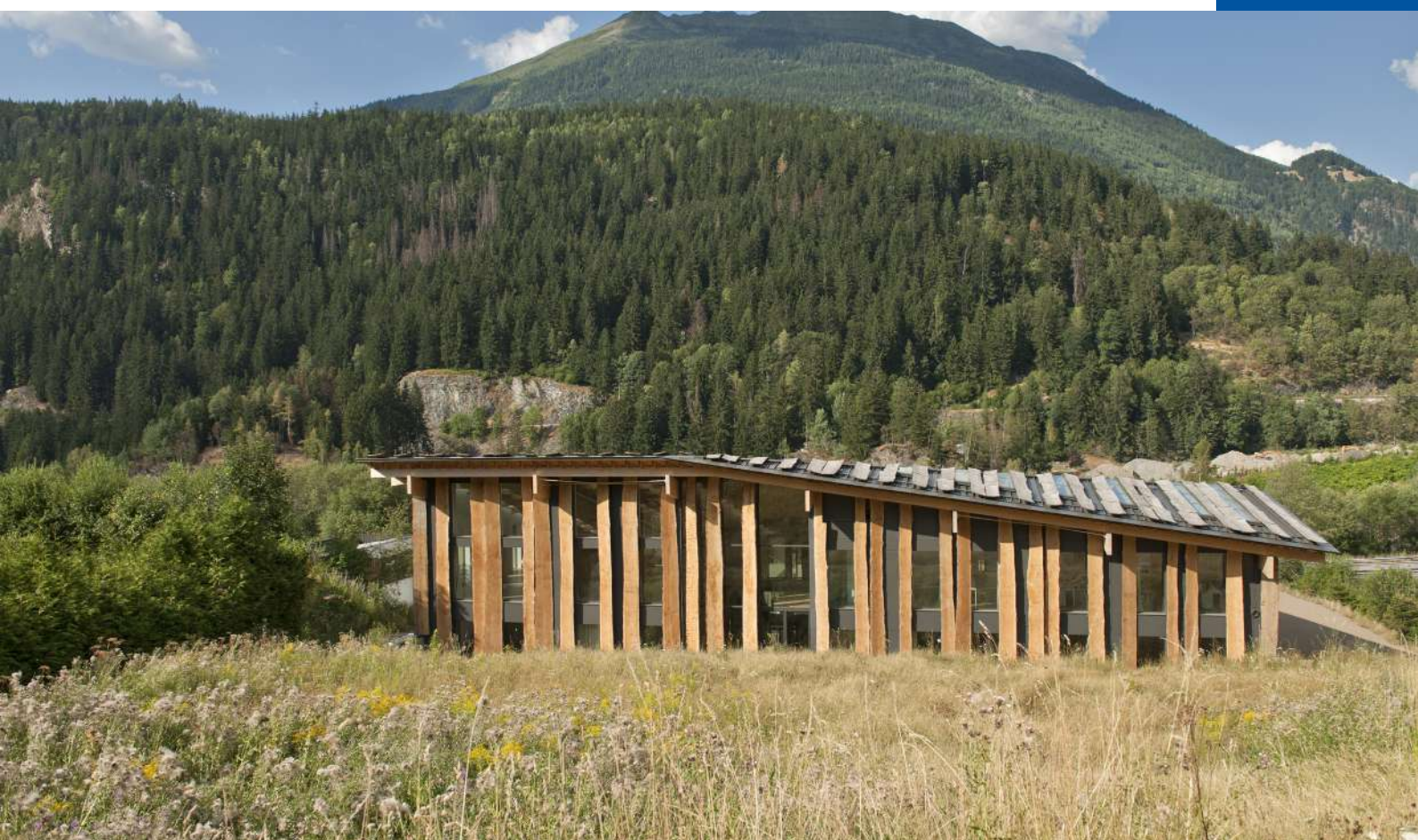


UNIONE EUROPEA



# A2E - Alpi Efficienza Energetica

**STRUMENTI E COMPETENZE  
PER MIGLIORARE LE PERFORMANCE ENERGETICHE DEGLI EDIFICI**



REGIONE  
PIEMONTE



ISTITUTO REGIONALE  
PIEMONTE  
valori comuni  
Una regione tanti colori



## Cos'è il progetto europeo Alcotra “Alpi Efficienza Energetica” - A2E

A2E è un progetto di cooperazione transfrontaliera italo-francese finalizzato a migliorare la *performance* energetica degli edifici pubblici nel loro ciclo di vita, partendo dalla considerazione che anche edifici progettati per essere “a basso consumo” presentano, in fase d’uso, notevoli criticità che ne compromettono le *performance* energetiche stabilite.

Per fare ciò, il progetto A2E condivide e capitalizza le esperienze sviluppate in Italia e Francia creando degli strumenti d’analisi comuni, mettendo a punto e sperimentando azioni di formazione mirate a aumentare le competenze degli attori della filiera dell’edilizia.

### I PARTNER

Il progetto ha 9 *partner*, 5 italiani e 4 francesi:

Francia <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: red;">■</span>	Italia <span style="color: green;">■</span> <span style="color: red;">■</span>
Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Haute – Savoie (CAUE) (capofila)	Regione Piemonte – Settore Politiche di welfare abitativo (con la consulenza di Environment Park e di ARPA Piemonte)
Agence Qualité Construction di Paris-Lyon (AQC)	Unione Nazionale dei Comuni ed Enti Montani (UNCCEM) Piemonte
École Nationale des Travaux Publics de l'État (ENTPE)	Comune di Vigone
CDML – MANASLU ing	iiSBE Italia R & D srl
	Tautemi Associati srl



*Il gruppo transnazionale che ha lavorato al progetto A2E*

## GLI OBIETTIVI

I principali obiettivi di A2E sono:

- analizzare le problematiche ricorrenti negli edifici che dovrebbero avere prestazioni energetiche medio-alte, e capire da che cosa dipendano;
- sviluppare e testare strumenti che rendano sempre più efficace la realizzazione di edifici con alte prestazioni energetiche e un alto grado di sostenibilità;
- coinvolgere tutti gli attori locali della filiera edilizia sulle questioni connesse all'efficienza energetica degli edifici, costruendo percorsi di formazione rivolti a tecnici/professionisti, imprese e amministratori pubblici.

## LE ATTIVITÀ

Il progetto A2E è costituito da un insieme di azioni di studio, pratiche e di comunicazione, quali le attività:

- di scambio con i *partner* francesi, per costruire un linguaggio comune e poter confrontare punti di forza e di debolezza nell'edilizia sostenibile da una parte e dall'altra della frontiera;
- di analisi di edifici, per capire quali siano le criticità più frequenti nella loro qualità energetico-ambientale, in quale momento del processo edilizio compaiano (nella progettazione, nel cantiere, durante l'uso) e come si possano superare;
- tecnico-scientifiche, per mettere a punto diversi strumenti che possano rendere più efficaci tutte le fasi del processo edilizio, dalla progettazione di un edificio fino al suo utilizzo;
- di dialogo, divulgazione e formazione con i diversi protagonisti della filiera delle costruzioni (professionisti, imprese, artigiani, amministratori pubblici), per capire assieme a loro quali siano le criticità della filiera e come si riesca a superarle;
- pilota, con la realizzazione di un edificio nel Comune di Vigone (un ampliamento della locale scuola media);
- di formazione, rivolte a tutti i principali protagonisti della filiera edilizia.

## I RISULTATI

I risultati ottenuti nei tre anni di attività sono:

- un glossario tecnico italo-francese che esplicita tutti i termini utili per la filiera delle costruzioni;
- una banca dati italo/francese sulla prestazione energetica di un centinaio di edifici pubblici e privati scelti per i loro aspetti dimostrativi e pedagogici;
- 36 edifici, nelle provincie di Torino e di Cuneo, analizzati per capirne le problematiche energetiche;
- una versione del Protocollo Itaca per l'analisi delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici in fase di collaudo e di esercizio;
- una banca dati regionale in Italia su "Energia ed emissioni inglobate nei materiali da costruzione" accompagnata da uno strumento di calcolo e relativa guida;
- un modello di progettazione integrale per edifici a basso consumo energetico da sperimentare nelle gare di appalto pubbliche;
- uno strumento per la diagnosi energetica speditiva degli edifici;
- numerosi incontri tematici e *workshop* con esperti e attori chiave del settore dell'edilizia dei due paesi per analizzare e ridurre le principali criticità degli edifici in termini di efficienza energetica;
- linee guida per la formazione, coerenti con gli *standard* formativi in uso nei due contesti nazionali, per garantire un aggiornamento continuo di tutti gli operatori e professionisti del settore dell'edilizia per l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche degli edifici nel loro ciclo di vita;
- 11 corsi di formazione;
- 1 video di progetto e diversi strumenti didattici multimediali (ad esempio video trasmessi sui canali televisivi piemontesi);
- 1 cantiere didattico nZEB (nearly Zero Energy Building) a Vigone.

## Costruire una conoscenza comune

### FORMAZIONE TRANSFRONTALIERA E ISPEZIONI AGLI EDIFICI

Una delle prime azioni del progetto è stata la formazione dei partner italiani da parte di quelli francesi della Agence Qualité Construction (AQC). L'obiettivo era il trasferimento metodologico delle procedure di ispezione su edifici conclusi e in esercizio realizzati sul territorio torinese e cuneese, per valutare eventuali problematiche e buone pratiche costruttive adottate. A formazione conclusa, sono stati ispezionati 36 edifici costruiti recentemente, tutti valutati con il Protocollo ITACA.

### LA BANCA DATI ITALIANA

Le informazioni costruttive dei 36 edifici analizzati sono state inserite all'interno di una piattaforma chiamata "Banca Dati Italiana", rielaborata e adattata a partire dal modello francese utilizzato dalla Agence Qualité Construction.

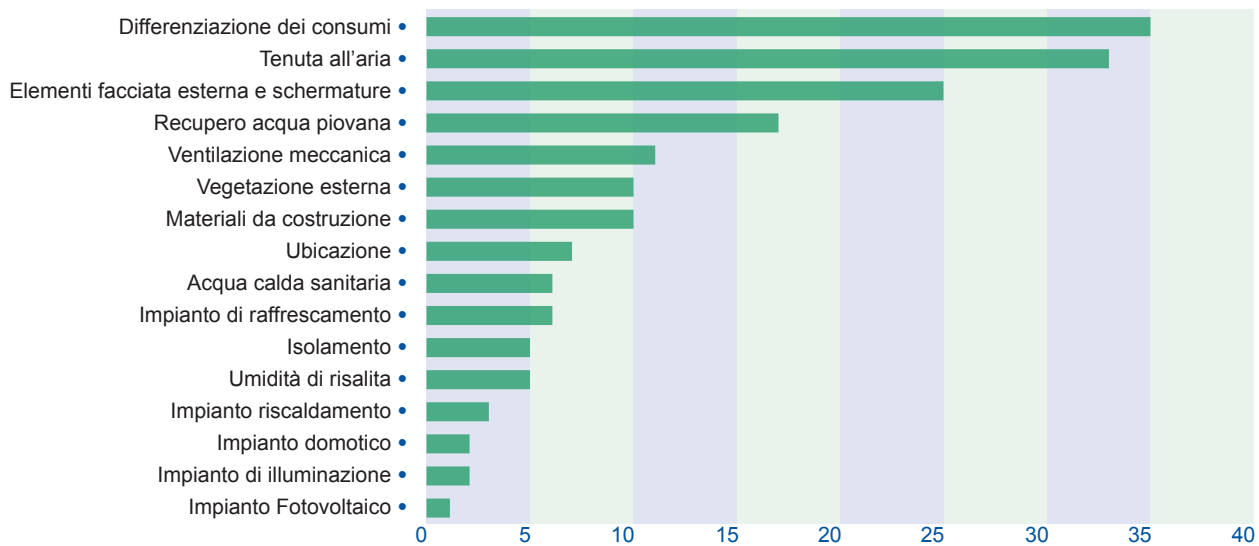
Si tratta di una piattaforma che raccoglie e cataloga informazioni sulle caratteristiche specifiche dell'intervento quali tipologia costruttiva, involucro, impianti, e consente di identificare gli attori intervistati, le problematiche e le buone pratiche riscontrate durante le ispezioni. La piattaforma da anche la possibilità di caricare informazioni relative ai consumi e alle misurazioni effettuate *in loco*.

La significativa quantità di dati acquisita ha permesso di individuare alcuni dei problemi più ricorrenti e delle buone pratiche esistenti negli edifici progettati per avere alte prestazioni. Sulla base di queste consapevolezze sono stati fatti ragionamenti successivi sulle cause, sulle possibili soluzioni e sugli strumenti da usare per migliorare ulteriormente le prestazioni energetiche e ambientali degli edifici.

### LE CRITICITÀ

Grazie alle ispezioni agli edifici è stato possibile individuare e classificare i problemi che si presentano con più frequenza. Fra questi vale la pena di sottolineare:

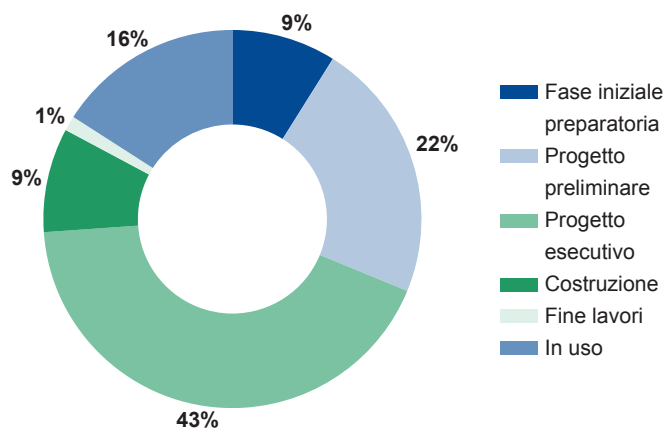
- pochissimi edifici sono dotati di contatori in grado di misurare con precisione i consumi energetici delle singole utenze, ed è dunque molto complicato calcolare i consumi reali di un singolo appartamento e di un intero edificio;
- in quasi tutti gli edifici ispezionati non è stato condotto il test di tenuta all'aria (a differenza di ciò che succede in Francia, in Italia non esiste nessun obbligo nel condurre questo tipo di verifica se non per gli edifici che vogliono ricevere la certificazione Passivhaus);
- spesso ci sono problemi che riguardano le facciate, come ad esempio la non corretta progettazione delle schermature solari, la scarsa manutenzione dei balconi e l'utilizzo di materiali poco resistenti alle intemperie e ai sempre più frequenti sbalzi repentini di temperatura;
- pochi fra gli edifici analizzati sono dotati di sistemi di stoccaggio dell'acqua piovana (un aspetto che committenti e progettisti dovrebbero invece considerare con maggiore attenzione);
- in molti casi sono stati evidenziati problemi di malfunzionamento o di non corretta gestione della ventilazione meccanica;
- altri problemi riscontrati riguardano la scelta dei materiali da costruzione e la loro non corretta posa in opera, con ripercussioni negative sull'isolamento dell'edificio, l'umidità di risalita, criticità legate alla gestione e al funzionamento degli impianti di riscaldamento e di raffrescamento, d'illuminazione e all'impianto fotovoltaico, o ancora al settaggio e all'utilizzo dell'impianto domotico, il cui funzionamento richiederebbe una buona conoscenza da parte dell'utente così da evitare inutili sprechi di energia e consumi eccessivi.



Le criticità riscontrate nelle visite agli edifici (numero di ricorrenze)

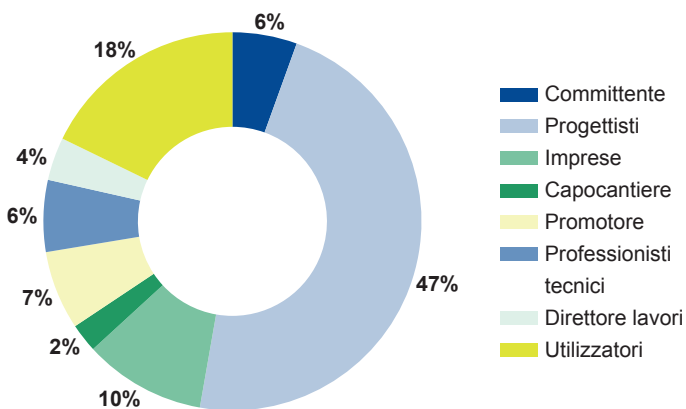
### Quando compaiono le criticità?

Come si vede dal grafico, nella maggior parte dei casi i problemi nascono già nella fase progettuale. Talvolta anche durante la fase in uso dell'edificio possono emergere criticità, spesso a causa di una gestione non corretta degli impianti da parte dell'utenza.



### Da chi dipendono le criticità?

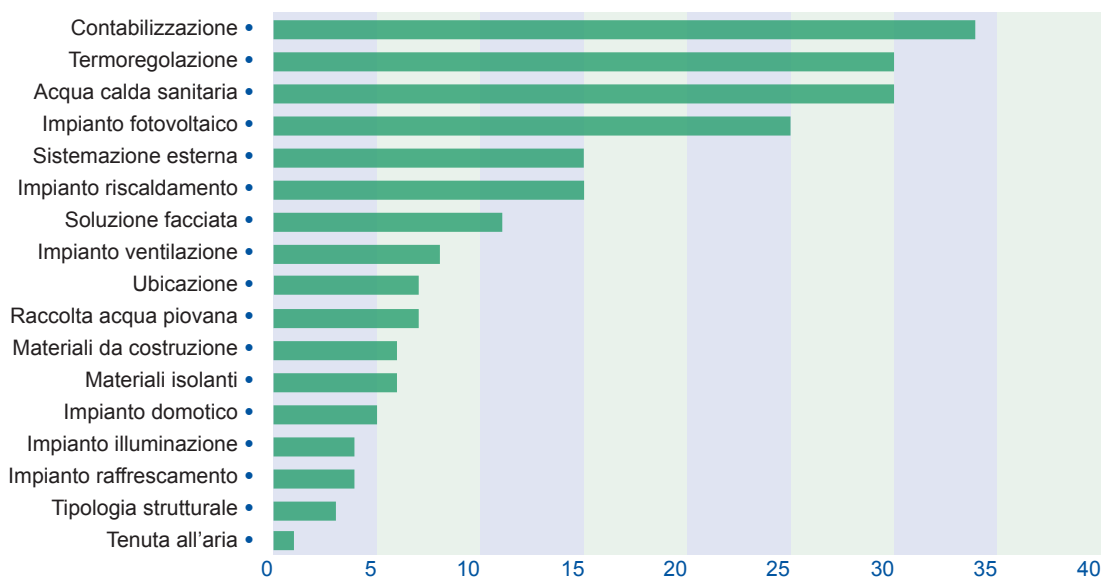
Nella metà dei casi l'origine dei problemi è responsabilità dello studio di progettazione, mentre dipende spesso dai comportamenti dell'utilizzatore finale il corretto utilizzo dei sistemi installati nell'edificio. Solo nel 16% dei casi i problemi dipendono dai soggetti coinvolti a vario titolo nel cantiere.



## LE BUONE PRATICHE

Accanto alle criticità, nelle ispezioni sono state riscontrate numerose pratiche virtuose che val la pena sottolineare:

- la presenza di strumenti di contabilizzazione del calore e di valvole termostatiche, elementi fondamentali per risparmiare energia;
- gli impianti di acqua calda sanitaria, in molti casi connessi a pompe di calore o con produzione centralizzata mediante bollitore d'accumulo alimentato da caldaia a condensazione e da pannelli solari;
- gli impianti fotovoltaici, spesso con pannelli molto performanti con potenze di picco elevate, o con soluzioni perfettamente integrate nella struttura (per esempio nei *brise-soleil* in grado di garantire anche un discreto ombreggiamento interno);
- impianti di riscaldamento efficienti, siano essi alimentati mediante pompa di calore o caldaia a condensazione, in alcuni casi centralizzati per la climatizzazione estate-inverno con controllo termoigrometrico degli ambienti;
- sistemi di regolazione elettronica dell'impianto termico predisposta per la telegestione;
- utilizzo di materiali performanti;
- sistemi puntuali di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore;
- sistemi di illuminazione con sorgenti LED che garantiscono efficienza luminosa, un'elevata resa cromatica e un significativo risparmio energetico.

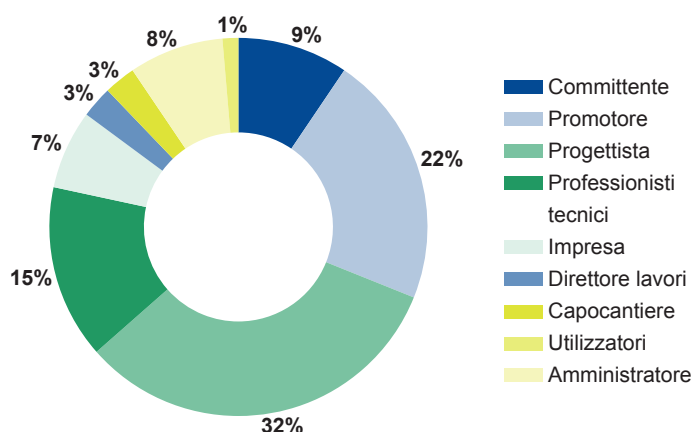


Le buone pratiche riscontrate nelle visite agli edifici (numero di ricorrenze)



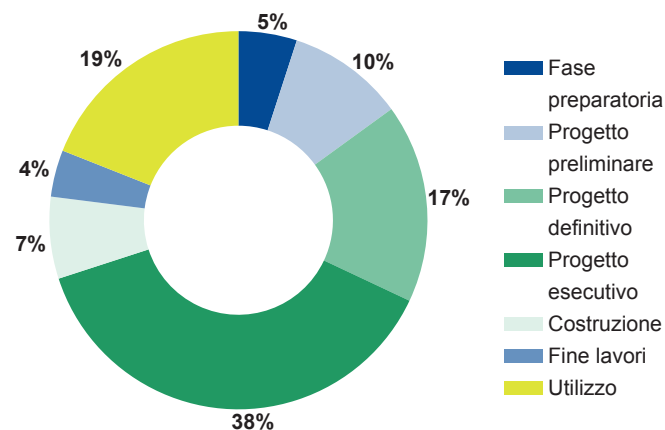
### Quando vengono progettate le buone pratiche?

Il momento chiave è quello del progetto esecutivo, quando vengono fatte scelte fondamentali tanto dal punto di vista architettonico quanto da quello della tipologia di impianti da installare. Anche nella fase in uso emergono buone pratiche, ad esempio nella gestione dello spazio esterno, o nell'adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore.



### A chi il merito delle buone pratiche?

Molto del merito deve essere imputato al progettista e al suo team in quanto responsabile tecnico delle scelte. Anche il promotore e il committente hanno un ruolo rilevante, perché definiscono il quadro entro cui si deve muovere l'azione dei progettisti. Infine, gli utilizzatori dell'edificio possono sia adottare comportamenti "virtuosi", sia apportare piccole modifiche in grado di migliorare l'efficienza dell'edificio.

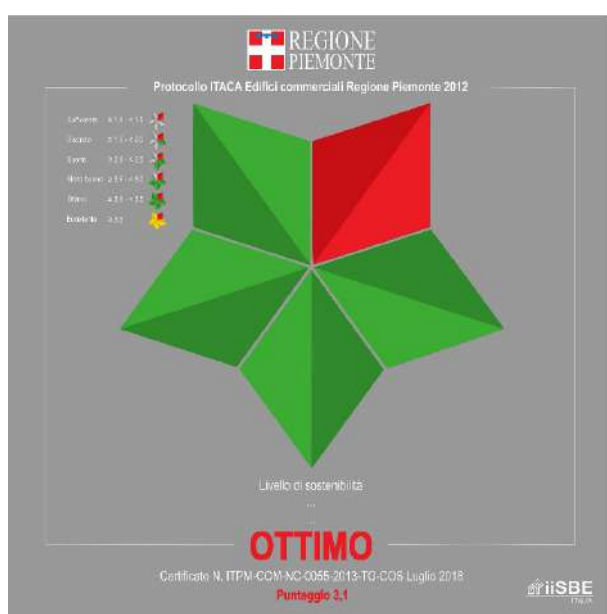


Esempio di posizionamento su tetto piano di pannelli fotovoltaici e collettori solari performanti

## Il Protocollo ITACA Regione Piemonte

Il Protocollo ITACA è uno strumento per valutare il livello di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici approvato il 15 gennaio 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. È promosso dalle Regioni Italiane e gestito dall'Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA – Organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome). La società iiSBE Italia (chapter di iiSBE Internazionale), il cui acronimo sta per “International Initiative for a Sustainable Built Environment”, è il referente tecnico di ITACA per lo sviluppo del Protocollo.

Il Protocollo ITACA è basato su SBMethod di iiSBE, scelto nel 2002 come riferimento dalle Regioni italiane. Il sistema Protocollo ITACA è una federazione di protocolli di valutazione regionali caratterizzati da una metodologia e da requisiti tecnico-scientifici comuni, ma contestualizzati alle peculiarità territoriali delle singole regioni.



La prima Regione a dotarsi di questo strumento è stata la Regione Piemonte. Nel 2003, in occasione del bando per i programmi di riqualificazione urbana “Contratti di Quartiere 2”, ha adottato la prima versione del Protocollo ITACA per gli edifici residenziali. Nel 2006, con il “Programma casa:10.000 alloggi entro il 2012”, la Regione richiese agli operatori, per essere ammessi, un grado di sostenibilità non inferiore al punteggio 2 di tale Protocollo.

Dal 2003 ad oggi, le attestazioni rilasciate in Regione Piemonte sono quasi 600, così suddivise:

- edifici residenziali: 288;
- edifici per uffici: 72;
- edifici scolastici: 155;
- centri commerciali: 32;
- edifici sportivi e ricreativi: 50.

Con la Legge Regionale n. 16 del 4 ottobre 2018 (Misure per il riuso, la riqualificazione dell’edificato e la rigenerazione urbana) si è concretizzata anche una versione del Protocollo ITACA alla scala urbana. La Regione Piemonte ha richiesto l’applicazione del Protocollo ITACA a interventi di sostituzione edilizia con ampliamento (articolo 5) e ad interventi di rigenerazione urbana (articolo 12).

### IL PROTOCOLLO ITACA NEL PROGETTO A2E

Il consumo energetico reale degli edifici in esercizio è effettivamente quello preventivato in fase progettuale?

L’ottimizzazione della prestazione energetica degli edifici è un punto centrale di analisi del progetto A2E. Grazie alla cooperazione di tecnici e professionisti della filiera delle costruzioni, è stata predisposta una versione sperimentale del Protocollo ITACA a collaudo e in esercizio.





*Durante le visite agli edifici sono state effettuate analisi qualitative e quantitative che hanno permesso di calibrare gli indicatori del Protocollo ITACA in collaudo e in uso, e di testarne le procedure di misurazione*

## **IL PROTOCOLLO ITACA A COLLAUDO E IN ESERCIZIO**

Il Protocollo ITACA a collaudo e in esercizio, definito con il supporto tecnico scientifico di ARPA Piemonte, è uno strumento in grado di evidenziare, attraverso analisi e misurazioni strumentali, le difformità tra le prestazioni di un edificio determinate in fase di progetto e quelle effettivamente conseguite al completamento dell'opera. Le verifiche possono essere effettuate sia a collaudo che nella successiva fase di esercizio. Si tratta di un Protocollo basato sulla verifica di diversi parametri: prestazioni energetiche, *comfort* termoigrometrico, ventilazione e qualità dell'aria, inquinanti chimici, campi elettromagnetici, illuminazione naturale, presenza di radon. Le misurazioni effettuate consentono il confronto tra valori attesi e valori effettivi.

La metodologia alla base del Protocollo ITACA a collaudo e in esercizio prevede l'utilizzo di strumenti di ultima generazione a basso costo e procedure di misura semplificate e spedite, per agevolarne l'uso da parte dei professionisti e, di conseguenza, diffonderne la pratica. Poter verificare in modo economico e veloce le prestazioni reali di un edificio e poterle confrontare con quelle attese permette a tutti gli attori della filiera di gestire il processo costruttivo con maggior attenzione e consapevolezza.

## **LE ATTIVITÀ DI MISURA**

Nel corso del progetto sono state effettuate delle campagne di misura su edifici in fase di collaudo e su edifici in esercizio, per sperimentare in termini operativi le metodologie definite. Le attività sono condotte da professionisti di iiSBE Italia e da tecnici di ARPA Piemonte.

## Strumenti per la sostenibilità

### MISURARE L'ENERGIA INGLOBATA NEI MATERIALI

Uno degli obiettivi del progetto A2E è la definizione di criteri per valutare e misurare l'energia non rinnovabile e le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente inglobate nei materiali da costruzione. Il settore delle costruzioni è infatti uno dei maggiori responsabili degli impatti ambientali a livello globale. L'industria edilizia è altamente energivora e determina un elevato consumo di risorse naturali e di rilascio di emissioni: da un'indagine realizzata dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), è stato stimato che il 40% del consumo globale di energia e più del 30% delle emissioni di gas climalteranti è riconducibile alle attività operative e di costruzione degli edifici.

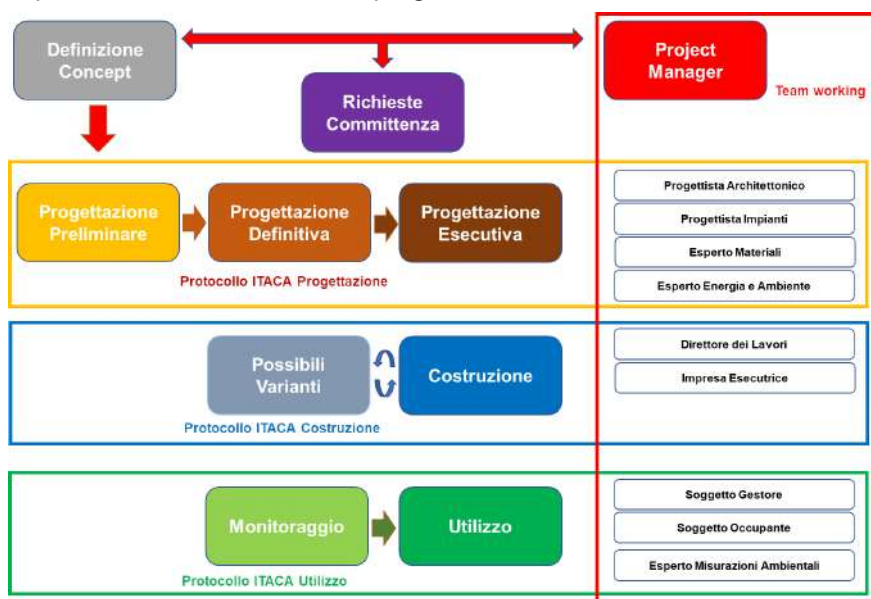
Nell'ambito del progetto sono stati costruiti due indicatori da inserire nel Protocollo ITACA, grazie ai quali vengono calcolate la quantità di energia primaria contenuta nei materiali da costruzione (Embodied Energy - EE) e la quantità di emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente inglobata nei materiali da costruzione dell'edificio da valutare in rapporto alle stesse caratteristiche di un edificio corrispondente alla tipica pratica costruttiva e con la stessa destinazione d'uso.

### PROGETTAZIONE INTEGRATA

La progettazione integrata è un approccio che mette a sistema e cerca di identificare una sintesi tra il processo progettuale, le soluzioni fisiche e tecniche e il risultato finale. Consiste, pertanto, nell'ottimizzare un edificio concepito come un'unica e inseparabile entità valutata attraverso il suo intero ciclo di vita. Per raggiungere un'elevata prestazione energetico-ambientale, le diverse varianti di edificio e le soluzioni tecniche concepibili devono essere sviluppate e discusse da un *team* multidisciplinare e collaborativo.

Nel corso del progetto A2E è stato sviluppato un modello di progettazione integrata che descrive tutti i passaggi necessari a garantire, tramite la corretta applicazione del protocollo ITACA in ogni fase del progetto, lo scenario caratterizzato dalle soluzioni energeticamente più efficienti, a partire dalla scelta dei materiali e degli impianti a servizio dell'edificio fino al loro utilizzo.

Il modello descrive le interazioni tra tutte le figure professionali specialistiche coinvolte nel processo di progettazione, ognuna secondo le proprie competenze e le proprie conoscenze puntuali ma secondo una logica multidisciplinare basata sul coinvolgimento delle figure necessarie all'ottimizzazione della prestazione energetica dell'edificio nel suo intero ciclo di vita, fino all'entrata in funzione e al raggiungimento di *performance* definite in fase progettuale.



*Schema della possibile applicazione del Protocollo ITACA in un modello di progettazione integrata*

## Strumento di diagnosi energetica speditiva

### – FeliCity Regione Piemonte

Il progetto A2E ha sviluppato una piattaforma web in grado di predisporre un'analisi energetica speditiva di qualsiasi edificio o gruppi di edifici sul territorio piemontese. La piattaforma, che capitalizza i risultati di importanti progetti europei sull'analisi dell'efficienza energetica negli edifici, utilizza Google Street Maps, e può essere implementata con *shapefile* GIS dell'area in cui sono ricompresi gli edifici che si intende valutare, garantendo così una rappresentazione più accurata dello stato di fatto.

L'analisi energetica di edifici tramite la piattaforma può essere sviluppata su livelli di approfondimento differenti, il primo dei quali richiede solo tre dati facilmente reperibili: epoca di costruzione dell'edificio, numero dei piani e geolocalizzazione. Su questa base si ottiene una prima analisi energetica già molto dettagliata, con risultati di consumo energetico a livello mensile, giornaliero ed orario (secondo la UNI 13790) sufficientemente accurati per una rapida valutazione di un edificio o di un gruppo di edifici, con una possibile mappatura del territorio (individuata per colorazione) in base ai consumi degli edifici stessi. Inserendo dati via via più accurati, fino ai costi effettivi di consumo e alle informazioni edili e impiantistiche, si possono produrre risultati estremamente accurati.

Cosa è in grado di fare lo strumento?

- analisi energetiche speditive di uno o più edifici in pochi minuti. Con dati aggiuntivi di semplice reperimento, un'analisi energetica dettagliata;
- simulazioni in regime dinamico fornendo valori di consumo mensili, giornalieri e addirittura orari;
- simulazioni di scenari di riqualificazione energetica su uno o più edifici;
- definizione di ipotesi di sinergie energetiche tra gruppi di edifici;
- analisi finanziarie, con tempi di ritorno dell'investimento;
- produzione di output grafici personalizzabili.

Con un'analisi di questo genere i gestori di patrimoni immobiliari, pubblici e privati, possono quindi analizzare lo stato di fatto energetico dei loro beni, e ipotizzare programmi di efficientamento con analisi costi-benefici aderenti alle specificità locali. In effetti le tipologie di intervento proposte dal *software*, e le relative tecnologie, sono contestualizzate al territorio regionale, e l'analisi dei costi di intervento è basata sul prezzario delle Opere Pubbliche della Regione Piemonte.



*Grazie allo strumento FeliCity Regione Piemonte è possibile modellizzare il comportamento energetico di interi quartieri*

## La promozione del progetto

Uno dei presupposti fondamentali del progetto A2E è che per migliorare la qualità e l'efficienza degli edifici sia indispensabile coinvolgere attivamente tutti gli attori della filiera edilizia, dai professionisti alle imprese, dai promotori e/o gestori di patrimoni immobiliari agli artigiani, fino agli amministratori pubblici.

### I SEMINARI

In tutte le fasi del progetto sono stati organizzati eventi pubblici per raccontare le diverse attività del progetto in corso di realizzazione e per dialogare con le diverse categorie interessate dalla filiera edilizia. Fra l'altro sono stati organizzati: due colloqui transfrontalieri, un seminario presso la fiera Restructura di Torino, due convegni in collaborazione con un altro progetto Alcotra (Eco Bati) e incontri dedicati a specifiche categorie di potenziali interessati (amministratori locali, imprese, gestori di patrimoni edilizi pubblici etc.).

### GLI INCONTRI SUL TERRITORIO

Nei mesi di giugno e luglio del 2019 sono state organizzati diversi incontri per un confronto con il pubblico sulle criticità riscontrate nel corso delle analisi degli edifici, che riguardano le varie fasi della filiera della costruzione (dalla definizione dell'appalto alla realizzazione dell'edificio, dalla progettazione al collaudo), e che coinvolgono i diversi attori (RUP, progettista, direttore lavori, imprese, artigiani e così via).

Gli incontri, che si sono tenuti sia nella provincia di Torino (a Vigone, Colleretto Giacosa, Torino e Condove) che in quella di Cuneo (Villanova Mondovì, Cuneo e Cortemilia), hanno visto un'ampia partecipazione di amministratori locali, imprese della filiera delle costruzioni, professionisti, studenti e cittadini.

### IL QUESTIONARIO SULLE ESIGENZE FORMATIVE

In occasione degli eventi pubblici sul territorio sono stati distribuiti questionari che avevano lo scopo di capire quali fossero le esigenze formative in tema di efficienza energetica degli edifici delle diverse categorie di attori coinvolti nel processo edilizio. I questionari hanno contribuito, assieme agli esiti degli incontri sul territorio e a altre attività di interazione con i diversi attori della filiera edilizia, a definire i contenuti dei corsi di formazione.

### LA COMUNICAZIONE

Oltre agli eventi pubblici, i partner italiani del progetto hanno costruito innumerevoli occasioni per comunicare i contenuti del progetto, attraverso Internet e i *social networks*, con pillole video andate in onda sulle televisioni locali e con numeri speciali della rivista dell'Uncem "Comunità montagna".

I siti Internet francese ([alcotra-a2e.caue74.fr](http://alcotra-a2e.caue74.fr)) e italiano ([www.a2e.info](http://www.a2e.info)) del progetto ne hanno seguito l'evoluzione in ogni sua fase, e contengono numerosi materiali informativi sul progetto (documenti, manuali, video etc.).



*Seminario del progetto A2E a Restructura il 16 novembre 2018*



## La formazione



Incontro del progetto A2E con gli stakeholders locali a Torino l'11 giugno 2019

L'ultima fase del percorso, iniziato con l'analisi dei problemi ricorrenti nella realizzazione di edifici con un alto grado di sostenibilità ambientale e di efficienza energetica, è la comunicazione dei risultati delle analisi effettuate e degli strumenti messi a punto nel corso del progetto attraverso corsi di formazione.

I pubblici a cui il progetto si è rivolto sono tre: professionisti (architetti e ingegneri); imprese edili; amministratori e tecnici di enti pubblici locali, considerati soprattutto nella loro funzione di committenti di interventi per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente.

I corsi organizzati nell'ambito del progetto hanno permesso di testare moduli formativi che potranno essere replicati in seguito.

### CORSI PER I PROFESSIONISTI

Per i professionisti sono state organizzate due edizioni di un corso di aggiornamento nel quale sono stati approfonditi gli aspetti tecnici legati alla certificazione della sostenibilità delle costruzioni nell'intero processo edilizio: dalle fasi di progettazione (preliminare-definitivo-costruttivo), al *commissioning* e realizzazione delle opere, al collaudo a fine lavori e alla verifica delle prestazioni in fase di esercizio dell'edificio. Lo standard tecnico di riferimento è il Protocollo ITACA Regione Piemonte, di cui alla L.R. 16/2018 "Misure per il riuso, la riqualificazione dell'edificato e la rigenerazione urbana", declinato in riferimento alle fasi del processo edilizio: progettazione-realizzazione-collaudo-esercizio. Le lezioni sono state svolte da esperti del partner tecnico del progetto A2E, iiSBE Italia e, al superamento del test finale, i partecipanti sono stati inseriti nell'elenco nazionale "Professionisti Esperti Protocollo ITACA – Livello avanzato" di iiSBE Italia.

### CORSI PER LE IMPRESE

Per le imprese il programma formativo, gestito dalla Regione Piemonte attraverso il consulente tecnico Environment Park SpA di Torino, ha approfondito gli aspetti tecnici legati alla costruzione di edifici Nearly Zero Energy Building (nZEB, edifici a energia quasi zero) con *focus* particolare sulla tenuta all'aria per ridurre le perdite di ventilazione dovute alle infiltrazioni d'aria. La verifica della tenuta all'aria è ormai un obbligo in molti Stati membri della Comunità Europea, in Italia è prevista la verifica e il rispetto di parametri definiti da sistemi di certificazione energetica volontari che si stanno diffondendo su tutto il territorio nazionale. Il corso, che ha previsto anche una sessione pratica, risponde alle esigenze espresse da imprese e artigiani che operano nel settore delle costruzioni e che ritengono necessario approfondire gli aspetti teorici ed esecutivi sulla realizzazione di edifici con elevanti standard di efficienza energetica.

### CORSI PER AMMINISTRATORI E TECNICI LOCALI

Per i tecnici e gli amministratori degli Enti locali, la formazione è stata strutturata in una serie di incontri sul territorio in diverse aree delle province di Torino e Cuneo, così da raggiungere il maggior numero possibile di realtà. I temi degli incontri sono quelli che più interessano le tante piccole realtà della regione ovvero l'affrontare il tema dell'efficienza energetica, approfondendo le tematiche dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), la definizione e gestione delle gare d'appalto, la definizione di nZEB e dei criteri da adottare per realizzare edifici di questo genere, e costi e benefici della riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico esistente, spesso caratterizzato da *performance* energetiche molto scarse.

## Il cantiere pilota di Vigone

Assieme alle attività di sviluppo di strumenti tecnici e di formazione, il progetto A2E ha permesso la realizzazione di un edificio pilota a Vigone; si tratta dell'ampliamento della locale scuola media per la creazione di un refettorio.

Il Comune ha deciso di rinnovare le proprie strutture infrastrutturali scolastiche ponendo particolare attenzione alla sostenibilità dell'intervento (usando materiali riciclati e riciclabili) e all'ottimizzazione dell'efficienza energetica con l'utilizzo di una serra bioclimatica orientata a sud e con sistemi di attenuazione dell'irraggiamento solare durante il periodo estivo.

Il cantiere ha inoltre permesso di testare i diversi strumenti messi a punto nel corso del progetto. Ad esempio è stata fatta una simulazione energetica del modello dell'edificio in regime dinamico attraverso l'uso di *software open source*, riuscendo così a ottimizzare il sistema edificio – impianto di climatizzazione e ventilazione.

### DOVE?

Nella Città di Vigone, Comune con più di 5.000 abitanti della città metropolitana di Torino.

### PROGETTO

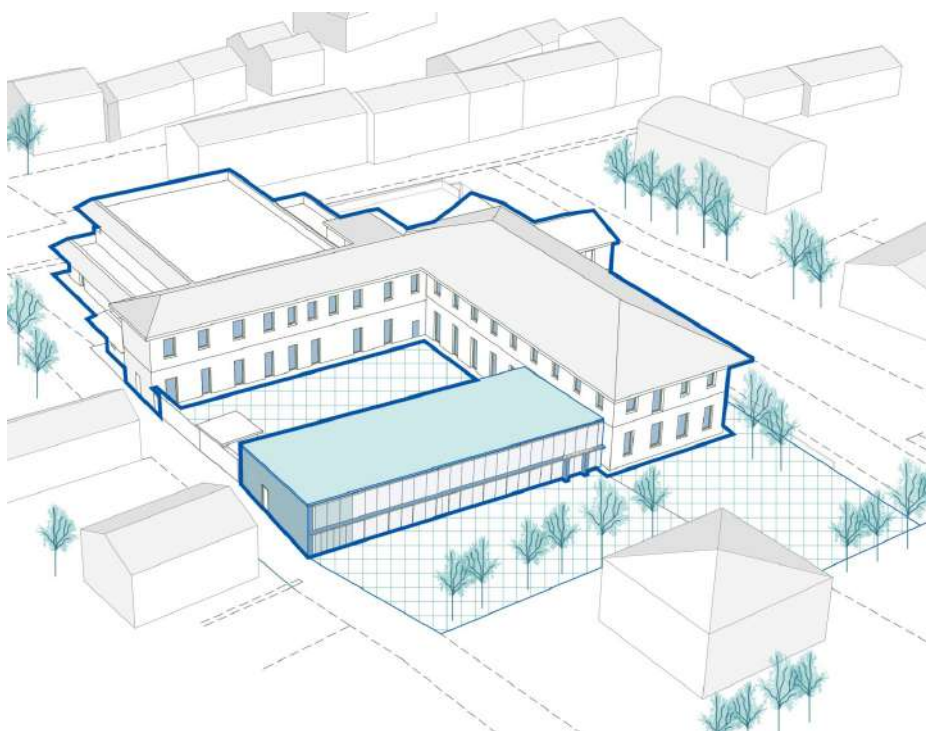
Ampliamento della scuola secondaria di primo grado, consistente nella progettazione di un edificio con funzione di refettorio.

### CONTRATTO DI APPALTO LAVORI

Data stipula del contratto: 14 Gennaio 2019

Importo contrattuale: Euro 391.849,55

Fine dei lavori: marzo 2020



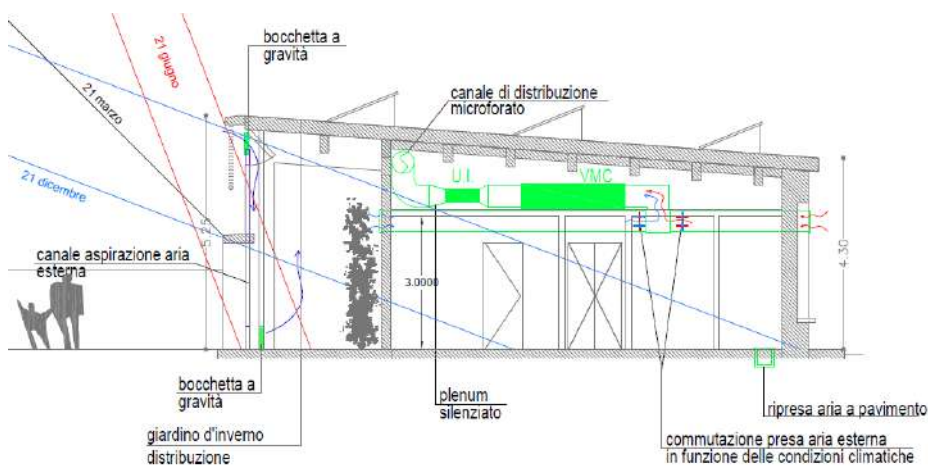
*Vista del progetto della nuova manica della scuola di Vigone nel contesto urbano*

## CARATTERISTICHE DEL REFETTORIO

- Impiego di materiali ecosostenibili e tecnologie costruttive ad alto risparmio energetico;
- Spazi flessibili e polifunzionali;
- Capienza massima pari a 100 posti mensa;
- Locale principale per somministrazione pasti;
- Locali di servizio spogliatoi, bagni e dispensa;
- Serra bioclimatica anteriore con atrio laterale.

Obiettivi energetici della struttura:

- Requisiti nZEB - Nearly Zero Energy Building (obbligo per gli edifici pubblici dal 2019 - D.M. 26.06.2015);
- Sistema solare passivo serra bioclimatica;
- Applicazione Protocollo ITACA Regione Piemonte;
- Sistema monitoraggio prestazioni energetiche.



*La nuova mensa della scuola di Vigone, dal progetto alla realizzazione*

## I risultati del progetto A2E e la loro capitalizzazione

La capitalizzazione è un passaggio cruciale in ogni progetto di cooperazione europea: si tratta in effetti di quel processo di acquisizione dei risultati prodotti che consente di trasformare un'esperienza limitata nel tempo in una occasione effettiva di crescita (delle competenze, delle capacità, della dotazione di strumenti etc.) per tutte le organizzazioni coinvolte. Capitalizzare un progetto significa dunque consolidare nozioni, strumenti e risultati generati dal progetto stesso, così da poterli trasferire in altri contesti, renderli noti e disponibili a un pubblico più vasto, generare nuove sinergie tra gli utenti finali interessati. Capitalizzare significa, inoltre, porre l'accento sugli impatti a lungo termine che i risultati raggiunti possono generare sull'assetto futuro di uno specifico settore.

Nel caso del progetto A2E questo processo avviene operando su **tre livelli**:

- sul piano **tecnico-scientifico**, trasferendo gli strumenti e le conoscenze acquisiti nel corso del progetto dentro alle pratiche ordinarie delle proprie organizzazioni;
- sul piano **culturale**, utilizzando le competenze e le capacità che il progetto ha accresciuto per contribuire attivamente al dibattito pubblico sui temi chiave del progetto;
- infine, sul piano **politico-istituzionale**, attivando le reti che il progetto ha rafforzato (fra imprese, professionisti e autorità pubbliche) per influire concretamente sulle politiche pubbliche che trattano i temi dell'efficienza energetica e dei relativi costi finanziari a scala locale.

### IL CAPITALE TECNICO-SCIENTIFICO

Tra gli *output* di progetto, la realizzazione del **Protocollo ITACA** a collaudo ed esercizio è sicuramente il più significativo, rendendo possibile verificare che quanto dichiarato in fase di progetto in termini di *performance* energetiche e ambientali corrisponda o meno alle prestazioni misurate ad edificio ultimato e occupato. Una delle possibili capitalizzazioni del Protocollo ITACA a collaudo ed esercizio riguarda la potenziale adozione dello stesso da parte della Regione Piemonte, al fine di implementarlo nelle sue politiche di edilizia sostenibile. Ciò fornirebbe all'Ente una maggiore capacità di valutare l'efficacia dei finanziamenti erogati, in termini di miglioramento effettivo della qualità energetico-ambientale del patrimonio edilizio. Inoltre, tale Protocollo è in linea, o addirittura in anticipo, rispetto a diverse innovazioni sul piano legislativo, a vari livelli in quanto:

- va nella direzione auspicata dalla bozza di revisione del D.P.R. n.380/2001 - Testo Unico dell'Edilizia, laddove viene espressamente citata l'importanza della verifica a collaudo delle prestazioni reali degli edifici realizzati, ponendo l'accento in particolar modo sulla valutazione degli impatti ambientali sulla salute delle persone che occupano e vivono l'ambiente costruito;
- è perfettamente compatibile con lo strumento di armonizzazione Europeo noto con l'acronimo "Level(s)", costituito da un significativo numero di indicatori misurabili che consentono di determinare il livello di sostenibilità di un edificio lungo il suo intero ciclo vita.

Anche gli altri **strumenti elaborati nel corso del progetto** sono stati immaginati in funzione della possibilità di un loro utilizzo che vada ben oltre i limiti temporali del progetto stesso:

- la **Piattaforma Felicity** Regione Piemonte, elaborata nella fase conclusiva del progetto e che capitalizza a sua volta i risultati di importanti progetti europei sull'analisi dell'efficienza energetica negli edifici, è in grado di predisporre un'analisi energetica speditiva di qualsiasi edifici o gruppi di edifici sul territorio piemontese. Felicity si rivolge espressamente a gestori di patrimoni immobiliari, pubblici e privati, che potranno analizzare lo stato di fatto energetico dei loro beni e ipotizzare programmi di efficientamento, con analisi costi-benefici aderenti alle specificità locali;
- la **banca dati** basata sull'energia inglobata nei materiali da costruzione regionali, prodotta capitalizzando i risultati del progetto Europeo ALCOTRA Eco-Bati, potrà agevolare la valutazione del ciclo vita di un edificio prendendo in considerazione tutte le fasi che lo caratterizzano, dal suo concepimento fino al termine della sua vita utile, e pertanto sarà possibile valutarne in dettaglio l'impatto sull'ambiente;
- la **sinergia operativa** instaurata da iiSBE con il partner di progetto francese AQC, nata grazie anche al contesto collaborativo di implementazione da parte italiana della banca dati francese, ha gettato le basi per una successiva collaborazione all'interno di un nuovo Progetto Europeo H2020 approvato



ad inizio del 2020, noto con l'acronimo "Train4Sustain" (*train4sustain.eu*), basato sull'istituzione di *standard* di qualificazione della formazione per favorire la professionalità nel settore delle costruzioni sostenibili nel contesto europeo;

- i **corsi professionali** organizzati durante il progetto hanno permesso di formare circa duecento liberi professionisti, principalmente architetti e ingegneri, alla comprensione metodologica e all'uso del Protocollo ITACA, efficace sistema di valutazione della sostenibilità delle costruzioni e sulla tenuta all'aria degli edifici;
- il **glossario tecnico e gli schemi comparativi lato italiano e lato francese** dei soggetti coinvolti nelle differenti fasi filiera della costruzione sono stati messi a disposizione dei partner francesi di altri due progetti ALCOTRA, "HABIT.A" (*www.habit-a.eu*) e "Artaclim" (*www.artaclim.eu*), in cui iiSBE Italia è *partner* associato. La disseminazione di documenti comparativi italo-francesi è certamente canale preferenziale per la capitalizzazione dei risultati ottenuti;
- il **cantiere pilota** per la realizzazione della mensa per la scuola secondaria di primo grado ha, da un lato, accresciuto le competenze dei diversi soggetti (funzionari e impresa) che hanno partecipato attivamente a tutto il processo costruttivo, dall'altro ha dimostrato come processi innovativi possano avvenire anche in contesti più periferici e con minori risorse (economiche, ma anche tecniche e politiche) a disposizione.

## GLI OUTPUT DEL PROGETTO

Nella sezione "documenti" del sito internet di progetto sono disponibili i principali *output* prodotti:

- Glossario tecnico italo – francese;
- Linee guida alla banca dati energia e CO<sub>2</sub> inglobata nei materiali da costruzione;
- Formazione transfrontaliera nell'ambito del gruppo di lavoro dei partner per il trasferimento delle esperienze sul monitoraggio dell'efficienza energetica degli edifici;
- Report tecnico contenente la descrizione della struttura della banca dati e le schede tipo per la descrizione delle criticità energetiche di edifici in esercizio;
- Rapporto tecnico di analisi delle criticità più significative riscontrate durante le ispezioni e descrizione dei metodi per risolverle;
- Sintesi con la descrizione metodologica dei metodi e procedure di valutazione della prestazione energetica degli edifici pubblici transalpini in fase di progetto, costruzione, collaudo ed esercizio;
- Catalogo informatico materiali da costruzione locali a basso impatto ambientale;
- Strumenti di calcolo dell'energia e delle emissioni inglobate nei materiali delle costruzioni;
- Protocollo ITACA Regione Piemonte a collaudo e esercizio;
- Standard per la progettazione integrata di edifici pubblici;
- Incontri tra esperti e gruppi interprofessionali per l'analisi critica dei risultati della banca dati ed elaborazione dei contenuti formativi;
- Strumenti didattici informatici.

**Dal sito del progetto [www.a2e.info](http://www.a2e.info)**

## IL CAPITALE CULTURALE

Sul piano culturale, l'eredità del progetto A2E si gioca principalmente attorno a due fattori:

1. l'accento posto sull'analisi delle prestazioni reali degli edifici è un modo per affrontare il tema (di grande importanza e spesso poco considerato) della valutazione dell'efficacia delle politiche e degli investimenti pubblici. In questo senso, per la Regione Piemonte il progetto ha aperto la strada a un approccio più integrato alle proprie politiche in materia di edilizia. La presenza di uno strumento quale il Protocollo Itaca in collaudo e esercizio permette di avere **feedback rispetto all'impatto reale degli investimenti**, in particolare nell'edilizia residenziale pubblica, e dunque diventa possibile mettere in piedi sistemi di monitoraggio grazie ai quali rimodulare e perfezionare le politiche dell'Ente;
2. a una scala più ampia, le diverse attività di disseminazione e informazione portate avanti hanno permesso di consolidare un **approccio integrato al tema della sostenibilità edilizia**. Il coinvolgimento di tutti gli attori della filiera (dal committente, al progettista sino all'artigiano) nell'analisi delle criticità e nella definizione di soluzioni, così come la scelta di elaborare strumenti tecnici liberamente accessibili da chiunque, sono parte di un percorso nel quale la Regione e gli Enti pubblici in generale diventano soggetti proattivi della transizione ecologica, in un rapporto interattivo con imprese, professionisti, mondo della formazione.

Oltre a ciò, per tutti i *partner* del progetto, specialmente realtà comunale di 5.000 abitanti quale è la città di Vigone, aver preso parte ad un progetto transfrontaliero realizzando un innovativo edificio adibito a mensa scolastica ed essersi confrontati anche con *partners* stranieri, ha non soltanto accresciuto la professionalità, ma ha anche dimostrato che piccoli paesi, se animati dalle giuste motivazioni, possono partecipare insieme ad altri soggetti e vincere bandi europei che sovente sono ignorati, portando a termine progetti così ambiziosi, quale il cantiere pilota nZEB.

## IL CAPITALE POLITICO-ISTITUZIONALE

La fine del progetto A2E coincide con un periodo piuttosto delicato, con la crisi causata dalla pandemia di COVID-19 e la conseguente definizione di strumenti finanziari straordinari. Allo stesso tempo, i temi trattati dal progetto stanno assumendo un ruolo centrale nella cornice del "Green new deal" europeo, grazie a strumenti quali il bonus fiscale del 110% per l'efficientamento energetico. Ciò che è stato prodotto all'interno del progetto A2E, dal Protocollo Itaca in collaudo e esercizio alla piattaforma Felicity, dalle analisi sulle disfunzionalità ricorrenti all'esempio del cantiere pilota di Vigone, è quindi in linea sia con quanto previsto dalle più recenti norme e politiche di livello europeo, nazionale e regionale, ed offre strumenti concreti e immediatamente disponibili per perseguire le finalità di quelle stesse norme.

Una conferma del lavoro che Uncem, iiSBE, Regione Piemonte, TauTemi, Comune di Vigone hanno fatto insieme nel progetto Alcotra Interreg A2E Alpi Efficienza Energetica, arriva dal decreto legislativo 48 del 10 giugno 2020, che recepisce la nuova Direttiva UE sulle prestazioni energetiche in edilizia che promuove importanti novità per il settore delle costruzioni: i nuovi edifici dovranno essere nZEB (*Nearly Zero Energy Buildings*, edifici a energia quasi zero) e *smart* (intelligenti). Pertanto sarà decisivo il controllo dell'edificio in esercizio, in particolare per gli immobili di proprietà pubblica: con A2E ne abbiamo avuto conferma.

Accelerare la ristrutturazione degli edifici esistenti è la priorità posta da tutti gli interlocutori pubblici con i quali i partner del progetto A2E si sono interfacciati nel corso degli incontri tenuti sul territorio piemontese. Borghi alpini, paesi dell'Appennino, quartieri urbani hanno bisogno di un forte impegno per la rigenerazione dell'esistente: soltanto così sarà possibile incentivare il restauro sostenibile e intelligente. L'eredità del progetto A2E sul piano politico-istituzionale è principalmente figlia di tutte quelle **attività di dialogo, di interlocuzione, anche di formazione**, e riguarda tanto **gli amministratori locali quanto gli attori della filiera**.





Il settore delle costruzioni ha un grande impatto sui cambiamenti climatici. La transizione energetica richiede di migliorare costantemente le prestazioni energetiche degli edifici, ma per far questo è necessario che tutti gli attori della filiera dispongano di strumenti e competenze adeguati. A2E è un progetto di cooperazione transfrontaliera finalizzato a migliorare la performance energetica degli edifici pubblici nel loro ciclo di vita, partendo dalla considerazione che anche edifici progettati per essere “a basso consumo” presentano, in fase d’uso, notevoli criticità che ne compromettono le prestazioni stabilite.

Il progetto A2E condivide e capitalizza le esperienze sviluppate in Italia e Francia creando degli strumenti d’analisi comuni, mettendo a punto e sperimentando azioni di formazione mirate a incrementare le competenze degli attori della filiera dell’edilizia.

*Pubblicazione a cura della Regione Piemonte – Assessorato Politiche della Famiglia, dei Bambini e della Casa, Sociale, Pari Opportunità – Direzione Sanità e welfare – Settore Politiche di welfare abitativo.*

*Finito di stampare nel mese di settembre 2020.*