

COMMISSIONE VII
CULTURA, SCIENZA E ISTRUZIONE

RESOCONTO STENOGRAFICO

INDAGINE CONOSCITIVA

8.

SEDUTA DI GIOVEDÌ 12 DICEMBRE 2013

PRESIDENZA DEL VICEPRESIDENTE MANUELA GHIZZONI

INDICE

	PAG.		PAG.
Sulla pubblicità dei lavori:		Malpezzi Simona Flavia (PD)	10
Ghizzoni Manuela, <i>Presidente</i>	3	Mazzolini Matteo, <i>Direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia</i>	6, 11
INDAGINE CONOSCITIVA SULLA SITUAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA IN ITALIA		ALLEGATI:	
Audizione di esperti del settore:		<i>Allegato 1:</i> Documentazione consegnata dall'architetto Mariadonata Bancher dell'Agenzia CasaClima di Bolzano	13
Ghizzoni Manuela, <i>Presidente</i>	3, 6, 9, 11, 12	<i>Allegato 2:</i> Documentazione consegnata dal dottor Matteo Mazzolini, direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia	17
Bancher Mariadonata, <i>Rappresentante dell'Agenzia CasaClima di Bolzano</i>	3, 11		
Brescia Giuseppe (M5S)	10		
Malisani Gianna (PD)	9, 11		

N. B. Sigle dei gruppi parlamentari: Partito Democratico: PD; MoVimento 5 Stelle: M5S; Forza Italia - Il Popolo della Libertà - Berlusconi Presidente: (FI-PdL); Scelta Civica per l'Italia: SCpI; Sinistra Ecologia Libertà: SEL; Nuovo Centrodestra: (NCD); Lega Nord e Autonomie: LNA; Per l'Italia (PI); Fratelli d'Italia: FdI; Misto: Misto; Misto-MAIE-Movimento Associativo italiani all'estero-Alleanza per l'Italia: Misto-MAIE-ApI; Misto-Centro Democratico: Misto-CD; Misto-Minoranze Linguistiche: Misto-Min.Ling; Misto-Partito Socialista Italiano (PSI) - Liberali per l'Italia (PLI): Misto-PSI-PLI.

PAGINA BIANCA

PRESIDENZA DEL VICEPRESIDENTE
MANUELA GHIZZONI

La seduta comincia alle 12.30.

Sulla pubblicità dei lavori.

PRESIDENTE. Avverto che la pubblicità dei lavori della seduta odierna sarà assicurata anche attraverso la trasmissione televisiva sul canale satellitare della Camera dei deputati e la trasmissione diretta sulla *web-tv* della Camera dei deputati.

Audizione di esperti del settore.

PRESIDENTE. L'ordine del giorno reca, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla situazione dell'edilizia scolastica in Italia, l'audizione di esperti del settore.

È presente l'architetto Mariadonata Bancher, rappresentante dell'Agenzia CasaClima di Bolzano e responsabile dell'Agenzia per il futuro progetto « CasaClima School ».

È stata consegnata una relazione che è stata messa in distribuzione.

Do ora la parola all'architetto Bancher.

MARIADONATA BANCHER, *Rappresentante dell'Agenzia CasaClima di Bolzano*. Buongiorno a tutti e grazie per avermi invitato oggi in questa Commissione. Spero di poter portare un contributo all'indagine conoscitiva sulla situazione dell'edilizia scolastica in Italia.

In apertura illustro brevemente chi siamo. L'Agenzia CasaClima di Bolzano è una struttura pubblica, totalmente sotto la direzione e il coordinamento della Provincia autonoma di Bolzano. Da dieci anni ci

occupiamo soprattutto di certificazione energetica e certificazione di qualità degli edifici. Operiamo, inoltre, nella promozione e organizzazione di diverse iniziative atte a sensibilizzare soprattutto gli operatori del settore, ma anche tutta la cittadinanza, sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità.

Per divulgare questi temi e trovare soluzioni che li concretizzino l'Agenzia collabora con i più importanti *partner* del settore delle costruzioni, aziende ma anche istituzioni pubbliche, sia in Italia che all'estero. Attualmente, ad esempio, è in corso una partecipazione a due importanti progetti europei all'interno del Settimo programma quadro di ricerca e sviluppo dell'Unione europea.

La presentazione che seguirà da parte del direttore dell'APE, Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia, una nostra consociata nata per diffondere nelle diverse regioni il protocollo CasaClima, verterà sulle questioni legate agli edifici scolastici a basso consumo energetico e illustrerà esempi concreti di ciò che è stato realizzato in questi anni.

Posso dire, da parte nostra, che tra i 5.000 edifici certificati finora direttamente dall'Agenzia CasaClima di Bolzano, non solo nel nostro territorio provinciale, ma su tutto il territorio nazionale, oltre 40 sono edifici scolastici che rappresentano tutti gli ordini e gradi, dalle scuole materne alle scuole superiori. Di questi edifici certificati a bassissimo e basso consumo energetico circa tre quarti sono strutture di nuova costruzione, ma un quarto — questo è un valore in continua crescita — è rappresentato dagli edifici esistenti che vengono riqualificati.

Per quanto riguarda i risultati raggiunti in termini di efficienza energetica, va detto

che circa il 65 per cento di questi edifici di nuova costruzione raggiunge il traguardo di quella che noi definiamo la « classe B », ossia fabbisogni sotto i 50 chilowattora per metro quadro l'anno, mentre il 35 per cento risulta certificato addirittura in classi superiori, quindi classi energetiche sotto i 30 chilowattora per metro quadro l'anno.

Questi casi di assoluta eccellenza sono già una concreta anticipazione, dal punto di vista delle prestazioni, del concetto di NZEB (*Nearly or Net Zero Energy Building*), ossia edifici a energia quasi zero, così come espresso dalla direttiva 2010/31/UE. È uno standard che, a partire dal 2019, dovrà essere recepito anche in Italia per tutti gli edifici pubblici, quindi anche per gli edifici scolastici di nuova costruzione.

Il tema della riqualificazione energetica degli edifici scolastici è sicuramente attuale. Il dottor Mazzolini che interverrà in seguito vi mostrerà come sia molto importante intervenire sulle problematiche dell'edificio non solo da un punto di vista chiaramente strutturale, antisismico e di adeguamento alla normativa vigente. Può essere infatti un'ottima occasione per portare avanti questo efficientamento energetico che permette di ridurre i costi non solo in fase di utilizzo dell'edificio, ma anche i costi successivi per la manutenzione.

Gli aspetti che vorrei sottolineare riguardano, in particolare, i positivi risultati che si sono ottenuti in termini di risparmio energetico, dovuti soprattutto al fatto che su questi edifici si è fatta un'attenta progettazione, seguendo protocolli di qualità definiti, e dall'altra parte vi è stato anche un controllo puntuale in fase di realizzazione, da parte di un ente terzo, come nel caso dell'Agenzia CasaClima, su ogni singolo edificio. Questo significa che non ci limitiamo a controllare il progetto, quindi la rispondenza dello stesso ai requisiti di qualità, ma controlliamo anche in cantiere che effettivamente la qualità che è stata progettata sia anche realizzata.

Questi risultati positivi sono confermati dai monitoraggi energetici che predispo-

niamo sugli edifici certificati. Crediamo tuttavia che, soprattutto nell'ambito delle scuole, ulteriori margini di ottimizzazione energetica siano possibili anche in ambito di gestione dell'edificio. Spesso succede che la gestione dell'edificio viene trascurata e sono soprattutto trascurate le questioni legate alla manutenzione e regolazione degli impianti. La fase d'uso nel ciclo di vita di un edificio assume, in particolare, un'importanza rilevante negli edifici a bassissimo consumo.

Per questo suggeriamo che la gestione sia sempre attentamente pianificata e programmata, anche dal punto di vista degli investimenti, già nella fase progettuale; quindi, non si trascuri questo ambito importante per rendere effettivamente efficiente l'edificio.

Per quanto riguarda i principi che dovrebbero condurre o comunque guidare la progettazione, realizzazione e gestione degli edifici scolastici, dato l'ambito sensibile in cui si interviene, è sempre più sentita l'esigenza di definire dei criteri di qualità, quindi dei protocolli, in grado di considerare non solo i requisiti di prestazione energetica, ma anche le richieste di *confort*, in particolar modo *confort* termico, acustico e luminoso, e gli aspetti igienico-sanitari degli ambienti confinanti. Questo vale chiaramente sia nella realizzazione di nuovi edifici sia nel risanamento.

L'Agenzia CasaClima, partendo da queste motivazioni, ha avviato un progetto specifico sugli edifici scolastici in collaborazione con altri *partner* istituzionali e istituti di ricerca, finalizzato alla definizione di criteri di qualità per la realizzazione di edifici scolastici sostenibili.

Tra i molteplici criteri della sostenibilità, quali ad esempio riduzione dell'impatto idrico, ecologicità dei materiali, gestione dei rifiuti, accessibilità, qualità dell'ambiente esterno, *confort* interno, già introdotti in alcuni altri protocolli per edifici non residenziali, riteniamo che particolare importanza — nel caso delle scuole — abbia la qualità *indoor*. Un ambiente confortevole e salubre, infatti, è fondamentale per aumentare la produttività

dello studio e del lavoro scolastico ed è un'opportunità per rendere più piacevoli le ore trascorse all'interno delle nostre scuole.

Partendo dalle molteplici esperienze che come Agenzia abbiamo avuto, ma che tante altre realtà che operano in questo settore possono ogni giorno constatare, possiamo dire che uno dei punti più critici e spesso trascurato nella progettazione, realizzazione e riqualificazione degli edifici scolastici è la questione legata alla qualità dell'aria interna.

Le ragioni sono molteplici e il riscontro di una cattiva qualità è legato soprattutto a fattori come la scelta dei materiali costruttivi, la scelta di arredi di scarsa qualità, che presentano in particolare elevate emissioni di composti organici volatili, sostanze che inquinano l'aria interna.

Molte volte la qualità dell'aria risulta scadente perché la progettazione non è stata corretta, soprattutto per quanto riguarda i sistemi di ventilazione, sia ventilazione naturale, quindi la gestione dei ricambi d'aria igienici, sia ventilazione meccanica che, come dicevo prima, può essere un grandissimo ausilio per aumentare l'efficienza degli edifici, ma, se trascurata nella gestione, può diventare un fattore di inquinamento dell'aria interna, che quindi va attentamente valutato in fase progettuale.

Anche un'errata localizzazione degli edifici scolastici in aree a forte antropizzazione, dove ci possono essere sorgenti di emissioni particolari, può avere delle implicazioni igienico-sanitarie.

Ricordo infine, per molte aree del nostro Paese, la problematica del gas radon e quindi del rischio di risalita di questo gas problematico per la salute.

Altre questioni, legate sempre alla qualità dell'aria, derivano dagli elevati indici di affollamento che caratterizzano le nostre strutture scolastiche, la non corretta gestione e regolazione degli impianti di climatizzazione e, spesso, anche alcuni dettagli o varianti progettuali che non sono state studiate in maniera accurata.

Dalle misurazioni che stiamo effettuando e che abbiamo già effettuato su

edifici in uso, è stato rilevato che tali concentrazioni spesso superano i limiti di legge o comunque i limiti di sicurezza e possono conseguentemente rappresentare un fattore di rischio per la salubrità degli utenti, soprattutto in considerazione del fatto che si tratta di utenti sensibili, data l'età.

Con il nuovo protocollo per edifici scolastici, in corso di elaborazione, ci assumiamo la responsabilità di una certificazione di qualità che valuti anche questi aspetti e che, quindi, permetta di avere non solo un edificio che consuma poco, un edificio piacevole da vivere, ma soprattutto un edificio che induca un clima ottimale in tutti i sensi, non solo dal punto di vista fisico.

Importante, come ultimo punto che vorrei portare alla vostra attenzione — e credo sia utile per sviluppare una strategia che riguarda la scuola — è il coinvolgimento attivo degli utenti in quella che è la gestione degli edifici. Gli edifici intelligenti, come quelli a basso consumo, possono interagire solo se ci sono degli utenti attivi e possono creare quella complicità fra edificio e alunni che sicuramente è positiva per il mantenimento in uso e per il mantenimento nelle condizioni migliori dei nostri edifici scolastici.

La riqualificazione del patrimonio edilizio scolastico e la costruzione di nuove scuole secondo criteri innovativi non danno solo la possibilità di informare e sensibilizzare sulle buone pratiche per il risparmio energetico e la sostenibilità, ma possono diventare un'opportunità per un coinvolgimento attivo di tutti gli utenti nelle pratiche di gestione sostenibile, come possono essere la raccolta differenziata, il risparmio idrico, la gestione dell'illuminazione, le iniziative di sensibilizzazione della cittadinanza.

Edifici esemplari in questo senso possono quindi produrre un effetto moltiplicatore e la scuola può così diventare un centro di riferimento per tutta la comunità, formando cittadini grandi e piccoli in grado di contribuire attivamente allo svi-

luppo della nostra società e facendo quindi della sostenibilità un motore della nostra cultura.

Ringrazio per aver richiesto la nostra partecipazione e assicuro la più ampia disponibilità dell'Agenzia CasaClima per eventuali chiarimenti e approfondimenti sul tema.

PRESIDENTE. Grazie, architetto Ban-cher, anche per aver riferito il punto di vista, troppe volte trascurato anche dal legislatore, relativo alla salubrità degli ambienti e al tema del coinvolgimento degli utenti sulla sostenibilità.

Diamo il benvenuto e la parola al dottor Matteo Mazzolini, direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia.

MATTEO MAZZOLINI, Direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia. Buongiorno e grazie dell'invito. Spendo poche parole anche per presentare la nostra struttura poiché, avendo essa un mandato operativo limitato al territorio regionale, ritengo verosimilmente che molti di voi non la conoscano.

Siamo un'organizzazione senza scopo di lucro e accomuniamo molti portatori di interessi pubblici e privati della nostra regione sul tema dell'energia sostenibile. Quotidianamente decliniamo in strumenti operativi le richieste di intervento sul nostro territorio nel campo dell'efficienza energetica e dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Misuriamo i nostri risultati in termini di energia risparmiata, di energia rinnovabile prodotta e di emissioni evitate.

Operiamo in ambiti pubblici e privati. In particolare, nel settore pubblico offriamo supporto agli enti locali, ai comuni, in tema di pianificazione energetica e gestione dell'energia. In questo ambito abbiamo effettuato numerose diagnosi energetiche per quanto concerne il patrimonio pubblico, quindi anche le scuole.

Per quanto riguarda il comparto edilizio, già nel 2006 la nostra Agenzia aveva individuato nel protocollo CasaClima, che era stato adottato ufficialmente in Alto

Adige quattro anni prima, le caratteristiche necessarie per poter migliorare in modo efficace e concreto soprattutto il livello qualitativo ed energetico degli edifici.

Ricordo che all'epoca le normative nazionali erano ancora in evoluzione e la loro attuazione non era ancora completa. La nostra Agenzia si è convenzionata con la Provincia autonoma di Bolzano per trasferire questo protocollo nella nostra regione, in regime volontario, per promuovere concretamente l'efficienza energetica in edilizia.

Oggi registriamo buoni risultati: 180 edifici già realizzati secondo questo standard e altri 250 in corso di realizzazione. Preme sottolineare che il fabbisogno termico per il riscaldamento di questi edifici è compreso tra la metà e un terzo dei riferimenti di legge attualmente in vigore ed è circa 5-7 volte inferiore rispetto allo standard degli edifici esistenti. Questi sono i numeri senza considerare l'apporto delle fonti rinnovabili; se, però, al risparmio energetico sommiamo le fonti rinnovabili circa il 30 per cento di questi edifici può essere considerato a emissioni zero, quindi perfettamente in linea con le ultime direttive europee in materia e con quanto prevede lo standard, a partire dal 2019, anche per gli edifici pubblici.

Mi piace dire che il futuro, dunque, è oggi se parliamo di prestazioni energetiche. Possiamo già fare più di quello che ci richiede la normativa nazionale; lo sappiamo già fare e lo stiamo facendo, anche se la scala sulla quale operiamo è piccola, sebbene possa essere opportunamente amplificata.

È un approccio importante, che pone come primo obiettivo la riduzione dei consumi e degli sprechi. Questo si traduce nel rivolgere prioritariamente la nostra attenzione agli involucri edilizi: solai, pareti, coperture, serramenti sono componenti passivi dell'edificio, ma combinati con il clima del luogo in cui esso si trova determinano il suo fabbisogno energetico.

Anche in Friuli, dove, dopo il terremoto del 1976, la ricostruzione ci ha lasciato in eredità un patrimonio immobiliare rinno-

vato e valido dal punto di vista strutturale, dobbiamo riconoscere che questi edifici sono, metaforicamente parlando, un « gru-viera » dal punto di vista energetico e conseguentemente hanno costi gestionali elevati e offrono scarso *comfort* abitativo per gli utenti.

Efficienza energetica degli involucri e *comfort* abitativo rappresentano, infatti, quello che ci piace definire un matrimonio ideale. Un edificio con alte prestazioni energetiche dell'involucro è anche un edificio piacevole da abitare, dove muffe e spifferi sono assenti, le temperature sono confortevoli, la qualità dell'aria interna è elevata, il surriscaldamento estivo è evitato grazie a opportuni ombreggiamenti e sfasamenti delle onde di calore; dove, insomma, è piacevole lavorare. Si tratta di aspetti importantissimi che — ahimè — sono spesso trascurati anche dalla normativa vigente.

Nel settore scolastico la nostra Agenzia ha condotto analisi del parco edilizio in circa 34 comuni del territorio. Abbiamo effettuato molte diagnosi energetiche e studi di fattibilità tecnico-economica. Abbiamo certificato complessivamente 12 edifici scolastici, di cui tre sono riqualificazioni ed una è una riqualificazione con ampliamento.

Per quanto concerne gli edifici scolastici, preme sottolineare che i nuovi edifici hanno un fabbisogno di energia pari a circa un terzo rispetto a quelli previsti dalle attuali leggi e quasi un decimo circa rispetto alle scuole esistenti, senza considerare anche in questo caso il contributo delle fonti rinnovabili (parliamo solo di misure passive).

Gli edifici ristrutturati che sono stati riqualificati, che rappresentano la gran parte, hanno invece un fabbisogno termico medio pari a circa un sesto rispetto a quello *ante operam*. Questo dimostra non solo che il potenziale di risparmio energetico è elevato in questi edifici, ma che è già possibile raggiungere tali obiettivi e ciò è anche dimostrabile.

In particolare, va tenuto presente il fatto che la riqualificazione dell'involucro con interventi edilizi coordinati e possi-

bilmente con l'adozione di sistemi di ventilazione meccanica per garantire la qualità dell'aria, conducono a un livello di *comfort* degli ambienti interni molto elevato.

Le problematiche generali che emergono da questa attività di indagine condotta dalla nostra Agenzia coincidono con quanto contenuto nelle premesse del vostro programma di indagine conoscitiva. In particolare, evidenziamo che il parco scolastico, al di là della riqualificazione energetica, ha spesso bisogno di ristrutturazione, perché versa in uno stato di conservazione e manutenzione scarso. Il livello di *comfort* negli spazi scolastici risulta spesso molto basso. Anche quando vengono programmati interventi di manutenzione straordinaria e di adeguamento strutturale o antisismico abbastanza frequenti, spesso si perde l'occasione per introdurre le dovute migliorie energetiche, che rappresentano un momento molto importante.

Vi è un'assenza di pianificazione edilizia ed energetica, di programmazione degli interventi. Molto spesso le amministrazioni non hanno la visione globale di come gestire il loro patrimonio pubblico.

Vi sono edifici sottoutilizzati, per i quali i tempi di ritorno degli investimenti sono troppo lunghi. Al riguardo, andrebbe avviata una politica di maggior utilizzo mediante accorpamenti o apertura ad altri utilizzi, cosa che stiamo già facendo con i nostri enti.

Vi è scarsa propensione a prevedere interventi di demolizione e ricostruzione, sebbene per certi edifici potrebbero essere la soluzione ideale. Infine, cito — ahimè — la sospensione di alcuni progetti già avviati e cantierabili a causa dei vincoli del Patto di stabilità interno.

Oggi questa è per noi una bella occasione per presentare le buone pratiche del nostro territorio, a dimostrazione soprattutto dei risultati che sono raggiungibili. Gli interventi eseguiti dalla nostra Agenzia hanno riguardato edifici con tecniche costruttive diverse e collocati anche in ambiti climatici diversi. Il Friuli Venezia Giulia è una regione piccola ma abbraccia diverse

zone climatiche — dal mare Adriatico alle Alpi — quindi può rappresentare un laboratorio dove trovare esempi significativi, ma soprattutto replicabili per il resto della Nazione.

Che poi si parli di CasaClima, di case passive o di PassivHaus, comunque si voglia chiamarle, quello che preme sottolineare è che sono perfette anche per i nostri climi, perché tutti questi protocolli trovano fondamento nella progettazione bioclimatica. In altre parole, la concezione di questi edifici non può prescindere dal contesto climatico nel quale verranno realizzati.

Passando agli interventi di efficientamento possibili, questi possono interessare solo una parte o la totalità degli edifici. Per quanto concerne gli interventi parziali, le esperienze in atto evidenziano che è comunque necessario un progetto globale per organizzare nel tempo la corretta successione e anche l'interfaccia tra i singoli interventi, garantendo in questo modo sia la qualità sia l'efficacia degli stessi, anche se si agisce in fasi successive.

Inoltre, abbiamo notato che l'intervento è spesso subordinato all'accesso a incentivi, quali ad esempio il Conto energia termico, ma in diversi casi i requisiti generali richiesti non sono compatibili con le possibilità offerte dall'edificio (ad esempio, nei casi di isolamento termico che deve essere fatto dall'interno): in tal caso gli incentivi possono essere, a nostro giudizio, più flessibili.

Per quanto concerne gli interventi di riqualificazione totale o globale, sono quelli che in realtà permettono i risultati migliori ed anche un rinnovamento reale del parco edilizio scolastico esistente. In questo caso gli ambiti di intervento riguardano gli edifici storici, che solitamente sono contraddistinti da forme regolari e compatte, ma possono presentare vincoli monumentali o comunque legati alla tipologia di struttura (ad esempio, se sono in sasso o miste, o si tratta di tetti in legno) e alla presenza di eventuali elementi di pregio, come le decorazioni in facciata. Sono quindi edifici che generalmente richiedono di procedere isolando dall'in-

terno, oppure combinando diverse tipologie di isolamento su entrambi i lati delle pareti, e che quindi presentano una certa difficoltà negli interventi anche di rinnovo dei serramenti, di correzione dei ponti termici, di adeguamento impiantistico, soprattutto per quanto riguarda la distribuzione del calore, quindi la parte impiantistica.

Un altro ambito è quello degli edifici costruiti nell'arco di tempo che va dagli anni Cinquanta agli anni Ottanta: strutture tipicamente in calcestruzzo armato o in latero-cemento, presenza di serramenti in alluminio di scarsa qualità, forme regolari e compatte. In questo caso, però, le possibilità di intervento sono le più interessanti, perché questi edifici sono adatti all'isolamento con sistemi a cappotto, che si possono ben raccordare anche con gli infissi, quindi sono da considerare favorevolmente talvolta anche le possibilità di demolizione e ricostruzione, laddove il contesto giustifichi questo tipo di decisione.

Un altro *range* di edifici è quello che cade a cavallo tra gli anni Ottanta e Novanta: questi edifici presentano frequentemente soluzioni architettoniche originali, forme irregolari, strutture a vista e sporgenti in calcestruzzo armato, ma anche in acciaio. In questi casi gli interventi di isolamento possono risultare più complicati rispetto ai casi precedenti per limiti strutturali.

Non mi dilungo sui dettagli dei singoli interventi, perché ho depositato agli atti di questa Commissione un nostro documento nel quale chi voglia approfondire potrà trovare maggiori dettagli. Il documento è strutturato in schede in cui abbiamo cercato di raccogliere gli esempi più rappresentativi delle possibilità di intervento sui diversi edifici scolastici, sempre alla luce dei casi che abbiamo trattato come Agenzia. Abbiamo cercato di sviluppare un documento snello e piacevole da leggere, che spero possa risultare interessante.

Dal nostro punto di vista è necessario individuare una serie di pratiche e di norme che garantiscano: il raggiungimento dei migliori risultati possibili nei vari casi

di intervento, specificando che un edificio non è mai uguale ad un altro (e questo è un grosso problema); la qualità non solo energetica degli interventi attuati (credo che su questo l'architetto Bancher, che mi ha preceduto, abbia già detto a sufficienza); l'inclusione delle questioni energetiche in tutti i progetti di adeguamento degli edifici — quando si verifica questa opportunità è il momento giusto per cercare anche di inserire misure di efficientamento energetico —; la realizzazione di interventi nel pubblico che facciano da esempio e da traino per tutta la comunità.

L'approccio di CasaClima ha sempre lavorato in questo senso, cercando di promuovere questi aspetti, in particolare la progettazione integrata a livello di competenze e anche coordinata, quando gli interventi vengono eseguiti in tempi successivi, normalmente per necessità economiche, e soprattutto un protocollo di verifiche per garantire risultati, *comfort* interno e qualità generale dell'edificio.

Questo è un approccio il cui successo è stato comprovato da diversi studi; ne cito solo uno dei più recenti, quello di Legambiente del 2012, il rapporto «Tutti in classe A», in cui sono stati analizzati, con l'ausilio di una serie di indagini termografiche, 91 edifici di varie città italiane costruiti negli ultimi anni.

Tra gli unici edifici promossi spiccano le città di Udine e Bolzano, non a caso laddove questo protocollo è cogente. Anche diverse campagne di monitoraggio sui consumi degli edifici eseguite in questi ultimi anni, sia da noi che dall'Agenzia CasaClima di Bolzano, confermano i fabbisogni previsti in fase di progetto. Questo è importante perché non è solo una promessa di efficienza energetica, ma è efficienza energetica in concreto.

Quest'anno abbiamo effettuato circa altri 20 monitoraggi. È emerso che esiste una differenza nei progetti tra quelli realmente finalizzati al *comfort* abitativo e alla riduzione dei fabbisogni energetici rispetto ad altri progetti che, pur rispettando le attuali norme di legge, non prevedono accorgimenti in tal senso.

Nella relazione che ho depositato abbiamo inserito anche due grafici molto facili da leggere, ma particolarmente interessanti (mia moglie, completamente all'oscuro di queste tematiche, me l'ha confermato) in cui presentiamo le temperature registrate all'interno di due appartamenti con un clima all'esterno di 37 gradi. Un edificio costruito con adeguate soluzioni tecniche è in grado di gestire il surriscaldamento senza l'ausilio dell'impianto di raffrescamento, con l'andamento delle temperature interne che si mantiene costantemente sotto i 28 gradi senza impianto di raffrescamento, a differenza di un edificio comunque coibentato, quindi a norma di legge, ma meno efficace soprattutto per quanto riguarda le prestazioni estive, dove potrete vedere che le temperature ondeggiavano e talvolta superano i 32 gradi.

Dal punto di vista tecnico, noi diciamo che un edificio progettato bene per essere energeticamente efficiente d'estate si comporta bene dal punto di vista energetico tutto l'anno, anche d'inverno. Non è vero il contrario.

Come Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia siamo a vostra disposizione nel caso fossero necessari chiarimenti o approfondimenti.

Vi ringrazio dell'attenzione e del tempo che ci avete voluto riservare.

PRESIDENTE. Grazie a lei, dottor Mazzolini.

Do la parola ai colleghi che intendano intervenire per porre quesiti o formulare osservazioni.

GIANNA MALISANI. Signor presidente, vorrei solo ringraziare i rappresentanti di Agenzia CasaClima e dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia (APE) che sono venuti a presentarci una situazione di eccellenza in Italia. Questo è un dato — lo abbiamo già sottolineato anche ascoltando altri interventi in questa Commissione — che ci fa capire anche quanto siamo indietro, in questo Paese, su questa problematica.

Oltre a ciò, mi pare significativo aggiungere che noi potremmo tener presente,

nel nostro documento conclusivo sulla situazione dell'edilizia scolastica, queste indicazioni. Mentre ascoltavo i loro interventi riflettevo in merito alle indicazioni date dal Ministro Profumo sulla costruzione degli edifici e mi sembra che questo tipo di indicazioni manchi. Credo che la nostra Commissione, con i risultati finali, possa dare indicazioni al nostro Paese in merito alla strada da intraprendere, anche celermente.

Come hanno affermato gli auditi, noi siamo molto indietro rispetto alle indicazioni europee. Considerato che, entro il 2019, i nuovi edifici dovranno essere « passivi », le loro indicazioni progettuali sono molto importanti, perché c'è una notevole differenza nella progettazione: non basta l'utilizzo delle energie alternative per ridurre il consumo delle energie fossili, ma serve progettare bene perché gli edifici, soprattutto pubblici e soprattutto questi dedicati ai bambini e ai ragazzi, abbiano questo tipo di qualità, che noi possiamo raggiungere solamente seguendo le indicazioni che abbiamo ascoltato oggi.

L'esperienza che abbiamo ascoltato nell'audizione odierna sta a dimostrare che quando si parla di efficienza energetica sia in inverno che in estate ciò vuol dire che l'edificio è stato progettato bene. Credo, per essere sintetica, che le indicazioni che abbiamo ascoltato oggi siano veramente importanti per la nostra relazione finale.

SIMONA FLAVIA MALPEZZI. Vorrei anch'io ringraziare gli auditi per le due chiarissime relazioni. Ho vissuto anni in Germania, come spesso racconto, e ho trovato in quella nazione, rispetto agli edifici scolastici, un livello indubbiamente differente da quello che abbiamo in Italia. Un aspetto che mi è rimasto sempre particolarmente caro è quello della qualità dell'aria, di cui spesso non si tiene conto.

Quando sono ritornata in Italia, mi risultava difficile rimanere nell'aula a insegnare; cercavo di tenere le finestre aperte il più possibile e dicevo ai ragazzi che questo poteva aiutarli per una maggiore concentrazione. Spesso di queste

cose non teniamo conto; ci dimentichiamo che un edificio non semplicemente bello ma anche funzionale facilita un apprendimento migliore, perché crea un clima che lo consente.

Trovo particolarmente educativo, nella segnalazione rispetto agli edifici intelligenti, quella possibilità di sinergia tra l'utente, lo studente e l'edificio stesso, con l'educazione all'ambiente, che spesso viene considerata come una disciplina, ma poi diventa difficile da realizzare. In una situazione come quella proposta di una riqualificazione energetica degli edifici, questo potrebbe essere davvero un elemento che spinge anche le nuove generazioni verso il rispetto per l'ambiente, che purtroppo in Italia non è così forte come dovrebbe essere e come è in tantissimi Paesi del nord Europa.

Tenevo a segnalare questo aspetto, perché spesso ci trinceriamo dietro il fatto che gli edifici scolastici italiani sono vecchi e che le scuole sono ospitate in edifici sottoposti ai vincoli concernenti i beni culturali, però, intervenendo così come ci è stato proposto, alcune possibilità di portare dei miglioramenti ci sono. Forse è una sfida che noi dovremmo intraprendere.

GIUSEPPE BRESCIA. Grazie per la preziosa testimonianza che ci avete portato. Sicuramente questo è l'orizzonte verso il quale bisogna muoversi. Concordo in pieno con la collega Malpezzi quando afferma che uno degli aspetti più interessanti è quello della partecipazione attiva degli utenti nelle pratiche di consumo sostenibile; l'educazione relativa a questi aspetti è fondamentale.

Vorrei rivolgervi alcune domande. La prima è relativa ai pericoli del gas radon. Nel concreto, che cosa si propone di fare per affrontare questa questione?

In generale, fermo restando che questo potrebbe essere l'orizzonte verso il quale muoverci, vorremmo capire quanto potrebbe costare, essere oneroso, mettere a sistema questa *best practice* a livello nazionale.

GIANNA MALISANI. Vorrei chiedere all'architetto Bancher quando saranno pronti i risultati del gruppo di lavoro che sta elaborando un progetto specifico sugli edifici scolastici.

PRESIDENTE. Do la parola ai nostri ospiti per la replica.

MARIADONATA BANCHER, *Rappresentante dell'Agenzia CasaClima di Bolzano*. Per quanto riguarda la questione del pericolo del gas radon, sappiamo che è una problematica localizzata, non riscontrabile in tutte le regioni italiane. Ci sono regioni più a rischio, ad esempio l'Alto Adige, il Lazio o anche parti del Friuli Venezia Giulia.

La problematica è legata soprattutto al fatto che se non si adottano, già in fase di progettazione, particolari accorgimenti, come possono essere i drenaggi radon o altri che comunque sono già sperimentati e che noi in zone a elevato rischio indichiamo sempre come soluzioni, vi è la possibilità che questo gas radon salga all'interno degli edifici e se non c'è un adeguato ricambio dell'aria la concentrazione di gas radon, che è un gas radioattivo, può avere gravi conseguenze sulla salute, in quanto si ritiene che in Italia circa il 20 per cento dei tumori polmonari siano dovuti a questo elemento. Tale gas chiaramente non ha odore, non ha sapore, non si vede, quindi può essere rilevato solo attraverso misurazioni. È anche molto difficile — nei casi di riqualificazione abbiamo alcuni esempi — determinare già in fase di riqualificazione quale sarà poi la concentrazione di radon all'interno dell'edificio. È possibile che un edificio precedentemente non abbia problematiche relative al radon e con il risanamento (che può essere un risanamento energetico o di altro tipo) questa problematica possa aumentare. Questo è dunque un aspetto molto delicato della qualità dell'aria. Va anche detto che tutte le regioni italiane avrebbero dovuto attrezzarsi per mettere a disposizione mappe del radon. Per quanto a mia conoscenza, questo non è ancora avvenuto, quindi si procede con misure a campione su edifici.

Per quanto riguarda la seconda domanda, noi abbiamo iniziato da poco questo progetto e intendiamo avere le prime conclusioni verso la fine del 2014.

MATTEO MAZZOLINI, *Direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia*. Per quanto riguarda gli aspetti economici — è una domanda che correttamente viene sempre posta — posso dire che sugli edifici nuovi oggi il costo aggiuntivo per costruire bene, anche dal punto di vista energetico, è di fatto inesistente. Il costo aggiuntivo è legato più alla progettazione, che deve essere più attenta e più dettagliata soprattutto sui dettagli esecutivi. I cantieri, poi, vanno seguiti: non basta un buon progetto, ma la nostra esperienza ci insegna che bisogna seguire i cantieri per verificare che quello che i progettisti correttamente riportano nei progetti lo ritroviamo nelle realizzazioni finali.

Per quanto riguarda il patrimonio esistente, come ho già in parte accennato, sicuramente le problematiche sono maggiori. I costi effettivamente in taluni casi aumentano. Tuttavia, vorrei offrire una prospettiva diversa: quando si procede a una riqualificazione vuol dire che abbiamo deciso che quell'edificio ha una vita utile almeno ancora di quarant'anni; ebbene, quarant'anni è un tempo sufficientemente utile a ripagare l'investimento che facciamo per riqualificare l'edificio.

Posso dire che sugli involucri edilizi, anche sugli edifici esistenti, abbiamo visto che i tempi possono ondeggiare — nei casi migliori sui quindici anni, nei casi peggiori sui trent'anni — ma comunque c'è anche un margine di guadagno legato a tutti i costi energetici evitati. È un investimento. Non posso dire che non costa di più; è logico che qualcosa costa, però è un investimento per il nostro futuro e per la salute. Mi trovo molto d'accordo con quanto è stato detto sul *comfort*, soprattutto sulla qualità dell'aria. Nella normativa nazionale, che dal punto di vista dell'efficientamento energetico funziona, quello che manca spesso è proprio l'attenzione al *comfort* interno.

PRESIDENTE. Credo che siano state date esaurienti risposte alle domande formulate, quindi ringrazio i nostri ospiti.

Autorizzo la pubblicazione in allegato al resoconto stenografico della seduta odierna della documentazione consegnata dall'architetto Mariadonata Bancher dell'Agenzia CasaClima di Bolzano (*vedi allegato 1*) e dal dottor Matteo Mazzolini, direttore dell'Agenzia per l'energia del Friuli Venezia Giulia (*vedi allegato 2*).

Dichiaro conclusa l'audizione.

La seduta termina alle 13.20.

IL CONSIGLIERE CAPO DEL SERVIZIO RESOCONTI
ESTENSORE DEL PROCESSO VERBALE

DOTT. VALENTINO FRANCONI

*Licenziato per la stampa
il 19 febbraio 2014.*

STABILIMENTI TIPOGRAFICI CARLO COLOMBO

ALLEGATO 1



Agenzia CasaClima

***Audizione presso la Commissione VII^a (Cultura, Scienza e Istruzione)
della Camera dei Deputati nell'ambito dell'Indagine conoscitiva
sulla situazione dell'edilizia scolastica in Italia***

L'Agenzia CasaClima di Bolzano è una struttura pubblica (srl unipersonale, a direzione e coordinamento della Provincia Autonoma di Bolzano) che da dieci anni si occupa della certificazione energetica e di qualità degli edifici e della promozione e organizzazione di iniziative per sensibilizzare gli operatori del settore, ma anche tutta la cittadinanza, sui temi dell'efficienza energetica e della sostenibilità nel campo delle costruzioni. Per divulgare questi temi e trovare delle soluzioni che li concretizzino, l'Agenzia collabora con i più importanti partner del settore, aziende ed istituzioni, sia in Italia che all'estero. Attualmente è in corso la partecipazione a due importanti progetti all'interno del Settimo programma quadro di ricerca e sviluppo dell'Unione Europea.

Edifici scolastici a basso consumo energetico

Fra i più di 5000 edifici certificati direttamente dall'Agenzia CasaClima sino ad oggi, sia in Provincia di Bolzano che su tutto il territorio nazionale, oltre 40 sono edifici scolastici rappresentativi di ogni ordine e grado, dalle scuole materne alle scuole superiori. Di questi circa tre quarti sono strutture di nuova costruzione mentre un quarto è rappresentato da edifici esistenti nei quali si è intervenuti con una riqualificazione energetica.

Per quanto riguarda i risultati raggiunti in termini di efficienza energetica, circa il 65% degli edifici scolastici di nuova costruzione raggiunge il traguardo della classe CasaClima B, ossia un fabbisogno termico inferiore ai 50 kWh/m²a, mentre il 35% risulta certificato in classe CasaClima A con un fabbisogno termico annuale inferiore ai 30 kWh/m²a. Questi casi di assoluta eccellenza, come la scuola materna costruita nel 2006 a Laion (BZ) e certificata in classe Gold (fabbisogno termico annuale inferiore ai 10 kWh/m²a), sono già una concreta anticipazione del concetto di NZEB (Nearly or Net Zero Energy Building) così come espresso dalla Direttiva Europea 31/2010. Uno standard che a partire dal 2019 dovrà essere recepito in tutti gli Stati dell'Unione Europea per gli edifici pubblici di nuova costruzione.

Per quanto riguarda la riqualificazione energetica degli edifici scolastici esistenti il trend negli ultimi anni è visibilmente in crescita. Gli interventi in questo ambito sono principalmente finalizzati al miglioramento delle prestazioni di isolamento termico dell'involucro opaco e trasparente (pareti, tetto, serramenti). Anche in questo caso il passaggio da classi di efficienza molto scadenti (in genere oltre i 200 kWh/m²a) alla classe CasaClima B si dimostra ampiamente fattibile e a costi sostenibili, con conseguenti notevoli risparmi sui costi di gestione delle strutture. Questi interventi sono spesso accompagnati anche da interventi di riammodernamento impiantistico finalizzati al miglioramento dell'efficienza degli impianti e alla sostituzione delle fonti energetiche fossili con fonti rinnovabili.

I positivi risultati in termini di risparmio energetico, confermati anche dai monitoraggi effettuati su numerosi edifici campione, sono la diretta conseguenza, da un lato, di un'attenta progettazione in accordo con i protocolli CasaClima per le nuove costruzioni e per gli edifici da risanare, dall'altro di un controllo puntuale in fase di realizzazione da parte di un ente terzo su ogni singolo edificio: questo per verificare che i criteri di qualità progettati siano anche coerentemente e correttamente realizzati.

Ulteriori margini di ottimizzazione energetica sono possibili, soprattutto nel caso di edifici non residenziali, come sono le scuole, con una corretta gestione dell'edificio in fase di utilizzo. La regolazione e il controllo degli impianti è, ad esempio, fondamentale per un corretto funzionamento del sistema edificio-impianto così come una regolare manutenzione sia delle componenti passive dell'edificio ma soprattutto di quelle attive. La fase d'uso nel ciclo di vita di un edificio assume ancora più importanza negli edifici a bassissimo consumo e per questo la sua gestione andrebbe attentamente pianificata e programmata, anche dal punto di vista degli investimenti, già in fase di scelte progettuali.

Criteri per la progettazione, realizzazione e gestione sostenibile degli edifici scolastici

Dato l'ambito sensibile in cui si va ad intervenire è sempre più sentita l'esigenza di definire dei criteri di qualità in grado di considerare in modo appropriato sia i requisiti di prestazione energetica sia le richieste di comfort (termico, acustico, luminoso) e gli aspetti igienico-sanitari degli ambienti confinati. Questo sia nella realizzazione di nuovi edifici scolastici che per interventi di risanamento di situazioni esistenti. Per questo l'Agenzia CasaClima ha avviato un progetto specifico sull'edilizia scolastica, in collaborazione con altri Partner istituzionali e istituti di ricerca, finalizzato alla definizione di criteri di qualità per la realizzazione di edifici scolastici sostenibili.

Fra i molteplici criteri della sostenibilità (riduzione dell'impatto idrico, ecologicità dei materiali, gestione dei rifiuti, accessibilità, qualità dell'ambiente esterno, comfort interno etc.), già introdotti nei protocolli di qualità per edifici non residenziali, particolare importanza assume nel caso degli edifici scolastici la qualità indoor. Un ambiente confortevole e salubre è infatti fondamentale per aumentare la produttività nello studio e nel lavoro scolastico e un'opportunità per rendere più piacevoli le ore trascorse all'interno di questi spazi. Partendo dalle molteplici esperienze sia nostre che altrui, questo è risultato essere però uno dei punti critici spesso sottovalutati nella realizzazione o riqualificazione degli edifici scolastici. Le ragioni per una poco soddisfacente qualità dell'aria all'interno degli edifici, anche di nuova costruzione, sono riconducibili a più fattori:

- la scelta di materiali da costruzione e di arredi di scarsa qualità che presentano, in particolare, elevate emissioni di Composti Organici Volatili (COV);
- la progettazione non corretta del sistema di ventilazione (naturale o meccanica) o la gestione impropria dell'edificio in fase di utilizzo per quanto riguarda i ricambi d'aria igienici;
- un'errata localizzazione dell'edificio scolastico in aree a forte antropizzazione con la presenza di particolari sorgenti di emissione che possono comportare implicazioni igienico-sanitarie. Da non sottovalutare, per molte aree del nostro Paese, le problematiche legate alla presenza di gas radon.

Gli elevati indici di affollamento, la non corretta gestione e regolazione degli impianti di climatizzazione e ventilazione, alcuni dettagli o alcune varianti progettuali possono inoltre creare particolari condizioni termo-igrometriche che contribuiscono ad un aumento della concentrazione di sostanze nocive. Dalle misurazioni effettuate su edifici in uso è stato

rilevato che tali concentrazioni spesso superano i limiti di legge e possono conseguentemente rappresentare un fattore di rischio per la salubrità degli utenti, soprattutto in considerazione della loro età.

Con il nuovo protocollo per edifici scolastici in corso di elaborazione, CasaClima si assume la responsabilità di una certificazione di qualità che permetterà di garantire un clima ottimale - in tutti i sensi - nelle aule e nell'edificio intero. Se oggi immaginassimo di installare nelle aule scolastiche un sistema di allarme relativo alla qualità dell'aria, ben spesso le lezioni andrebbero deserte. La nostra sfida consiste nel ridurre al silenzio questa campanella.

Il coinvolgimento attivo degli utenti

Edifici "intelligenti" possono interagire con utenti attivi e creare complicità tra edificio e alunni. Per questo la riqualificazione del patrimonio edilizio scolastico e la costruzione di nuove scuole secondo criteri innovativi non dà solo la possibilità di informare e sensibilizzare sulle buone pratiche per il risparmio energetico e la sostenibilità, ma può diventare un'opportunità per un coinvolgimento attivo di tutti gli utenti nelle pratiche di gestione sostenibile dell'edificio, dalla raccolta differenziata al risparmio idrico, dalla gestione dell'illuminazione alle iniziative di sensibilizzazione della cittadinanza.

Edifici esemplari in questo senso possono produrre un effetto moltiplicatore e la scuola può così diventare un centro di riferimento per l'intera comunità, formando cittadini grandi e piccoli in grado di contribuire attivamente allo sviluppo della nostra società, facendo della sostenibilità un motore della cultura.

**APE**Agenzia Per l'Energia
del Friuli Venezia Giulia
www.ape.fvg.it**XVII Legislatura****VII Commissione della Camera dei Deputati****Seduta di Giovedì 12 dicembre 2013****INDAGINE CONOSCITIVA SULLA SITUAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA IN ITALIA****Relazione dell'Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia****Dott. Matteo Mazzolini****Direttore**

Buongiorno e grazie dell'invito.

Spendo alcune parole per illustrare brevemente la struttura che oggi rappresento, essendo la nostra un'organizzazione con un mandato operativo limitato al territorio del Friuli Venezia Giulia e quindi, ritengo verosimilmente, sconosciuta a molti dei presenti.

L'Agenzia per l'Energia del Friuli Venezia Giulia è un'organizzazione senza scopo di lucro, espressione della comunanza di obiettivi tra i principali portatori di interesse pubblici e privati del Friuli Venezia Giulia in tema di energia sostenibile.

Quotidianamente decliniamo in strumenti operativi le richieste di intervento nel settore dell'efficienza energetica e dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e locali. Misuriamo i risultati della nostra attività in termini di energia risparmiata, di energia rinnovabile prodotta o di emissioni in atmosfera evitate.

Operiamo in diversi ambiti, sia pubblici che privati. In particolare, nel settore pubblico, offriamo supporto agli Enti Locali in tema di pianificazione energetica e gestione dell'energia: in questo ambito abbiamo effettuato numerose diagnosi energetiche del patrimonio edilizio pubblico, e quindi anche delle scuole.

Nello sviluppare le nostre attività ci occupiamo anche di formazione. Un buon progetto energetico deve trovare una corretta declinazione sia nella fase di progettazione che nella fase di realizzazione: per riuscire a garantire questo principio trasferiamo nuove competenze non solo ai professionisti, ma anche alle maestranze, agli artigiani ed alle imprese.

Pubbliche amministrazioni e cittadini devono invece essere informati. Infatti, un buon progetto di investimento in ambito energetico richiede prima di tutto consapevolezza nella committenza, sia essa privata o pubblica. Promuoviamo attivamente, quindi, anche la cultura dell'efficienza energetica con numerose iniziative sul territorio del FVG, in collaborazione con Comuni e imprese del territorio.

Per quanto riguarda il comparto edilizio, già nel 2006 l'Agenzia aveva individuato nel protocollo CasaClima, adottato ufficialmente in Alto Adige quattro anni prima, quelle caratteristiche necessarie per poter migliorare in modo efficace e concreto il livello qualitativo ed energetico degli edifici. All'epoca, le normative nazionali erano ancora in evoluzione e la loro attuazione era incompleta.

La convenzione tra l'Agenzia e la Provincia Autonoma di Bolzano ha consentito di trasferire il protocollo CasaClima in Friuli Venezia Giulia, in regime volontario, per promuovere concretamente l'efficienza energetica in edilizia. Oggi registriamo un buon livello di diffusione e risultati di rilievo: la realizzazione di 180 edifici è stata completata, con un fabbisogno termico medio per riscaldamento compreso tra la metà e un terzo degli attuali riferimenti di legge, e circa 5-7 volte in meno rispetto allo standard degli edifici esistenti.



Se poi consideriamo l'ulteriore contributo degli impianti a fonti rinnovabili installati in questi edifici, il 30% di essi può essere considerato a emissioni zero.

Il futuro è dunque oggi, se parliamo di prestazioni energetiche: possiamo essere energeticamente più efficienti di quello che ci richiede la normativa nazionale perché sappiamo già come fare e lo stiamo facendo, sebbene su scala piccola, ma che potrebbe essere opportunamente amplificata.

Attualmente altri 250 edifici sono in fase di certificazione CasaClima in Friuli Venezia Giulia, sia di nuova costruzione che in fase di ristrutturazione, residenziali e non. Un approccio che pone come primo obiettivo la riduzione dei consumi e degli sprechi e che prevede una valutazione degli interventi già allineata con la definizione di "edificio a energia quasi zero" previsto come standard dalle ultime direttive europee, per gli edifici pubblici, a partire dal 2019.

Per gli edifici significa rivolgere prioritariamente l'attenzione agli involucri edilizi: solai, pareti, coperture e serramenti sono componenti passivi dell'edificio che, in combinazione con il clima, determinano il suo fabbisogno energetico. Anche in Friuli, dove dopo il terremoto del 1976 la ricostruzione ci ha lasciato in eredità un patrimonio immobiliare rinnovato e valido dal punto di vista strutturale, dobbiamo riconoscere che questi edifici sono, metaforicamente parlando, un "gruviera" dal punto di vista dell'efficienza energetica e, conseguentemente, offrono scarso comfort abitativo agli utenti.

Efficienza energetica degli involucri e comfort abitativo rappresentano infatti un "matrimonio ideale": un edificio con alte prestazioni energetiche dell'involucro è anche un edificio piacevole da abitare, dove le muffe e gli spifferi sono assenti, le temperature sono confortevoli e la qualità dell'aria interna è elevata, il surriscaldamento estivo è evitato grazie ad opportuni ombreggiamenti e a sfasamenti dell'onda di calore, dove vien voglia di lavorare insomma. Aspetti importantissimi, spesso trascurati anche dalla normativa vigente.

Nel settore scolastico, la nostra Agenzia ha condotto analisi del parco edilizio in 34 Comuni del territorio regionale, effettuando diverse diagnosi energetiche, studi di fattibilità tecnico-economica per l'integrazione di fonti rinnovabili e certificando CasaClima complessivamente 12 edifici scolastici, di cui 3 riqualificazioni ed 1 riqualificazione con ampliamento.

Per quanto riguarda gli edifici scolastici certificati CasaClima:

- gli edifici nuovi hanno un fabbisogno termico medio per riscaldamento pari a circa 1/3 rispetto a quelli previsti dalle attuali leggi e pari a quasi 1/10 rispetto alle scuole esistenti, senza considerare l'ulteriore contributo degli impianti a fonti rinnovabili installati;
- gli edifici ristrutturati (compresa la demolizione e ricostruzione) hanno un fabbisogno termico medio per riscaldamento pari a circa 1/6 rispetto a quello ante operam, senza considerare l'ulteriore contributo degli impianti a fonti rinnovabili installati.

Questo dimostra non solo che il potenziale di risparmio energetico è elevato, ma che raggiungere tali obiettivi è possibile e dimostrabile.

In particolare, va tenuto presente il fatto che la riqualificazione dell'involucro con interventi edilizi coordinati e, possibilmente, con l'adozione di sistemi di ventilazione meccanica, conducono ad un livello di comfort degli ambienti interni molto elevato.

Le problematiche generali che emergono dalle attività svolte dall'Agenzia per l'Energia, coincidono con quanto contenuto nelle premesse del programma dell'indagine conoscitiva avviata da codesta Commissione. In particolare evidenziamo:



- un parco edilizio scolastico che, al di là della riqualificazione energetica, ha spesso bisogno di ristrutturazione perché versa in uno stato di conservazione e manutenzione scarso o molto scarso;
- un livello di comfort negli spazi scolastici che risulta spesso molto basso;
- talvolta, vengono ancora programmati interventi di manutenzione straordinaria e di adeguamento strutturale/antisismico (questi ultimi abbastanza frequenti perché necessari a garantire la fruibilità dell'edificio) senza sfruttare l'occasione per introdurre anche le dovute migliorie energetiche;
- assenza di pianificazione edilizia ed energetica, assenza di programmazione degli interventi (le Amministrazioni spesso non hanno neanche una visione complessiva e coordinata sulla situazione generale dei propri immobili);
- presenza di edifici sottoutilizzati, per i quali i tempi di ritorno degli investimenti sono troppo lunghi, per i quali andrebbe avviata una politica di maggior utilizzo mediante accorpamenti o apertura ad altri utilizzi;
- poca propensione a prevedere interventi di demolizione e ricostruzione che, per certi edifici, potrebbero essere la soluzione ideale;
- sospensione di alcuni progetti già avviati e cantierabili a causa dei vincoli del Patto di stabilità.

Vogliamo presentare in questa occasione le buone pratiche del nostro territorio, a dimostrazione dei risultati raggiungibili. Gli interventi seguiti dalla nostra Agenzia riguardano edifici con tecniche costruttive diverse e collocati in ambiti climatici differenti: il Friuli Venezia Giulia è una regione che, pur con una superficie territoriale relativamente piccola, abbraccia zone climatiche differenti – da quella alpina a quella tipica della pianura padana a quella mediterranea – e quindi può rappresentare un “laboratorio” dove trovare esempi significativi e replicabili sul resto del territorio nazionale.

CaseClima, Case Passive o PassivHaus, comunque si voglia chiamarle, sono perfette anche per i nostri climi. Infatti sono edifici con una fortissima impronta bioclimatica, dove la progettazione non può prescindere dal contesto climatico nel quale si trova collocato l'edificio.

Gli interventi di efficientamento possibili possono interessare solo una parte o la totalità di un edificio.

Per quanto riguarda gli interventi parziali, le esperienze in atto evidenziano che è comunque necessario un progetto globale per organizzare nel tempo la corretta successione e interfaccia tra i singoli interventi, garantendo la qualità e l'efficacia degli stessi pur agendo per fasi successive, anche temporalmente discontinue.

Inoltre, l'intervento è spesso subordinato all'accesso a incentivi quali p.e. il Conto Termico ma, in diversi casi, i requisiti generali richiesti non sono compatibili con le possibilità offerte dall'edificio (come per esempio i casi di isolamento termico dall'interno): si potrebbe pensare a forme di incentivo che tutelino la qualità degli interventi e la garanzia dei risultati, in riferimento però a requisiti minimi flessibili (per esempio, nel citato caso di isolamento interno gli incentivi potrebbero essere previsti – opportunamente modulati – anche se i livelli di isolamento sono inferiori a quelli previsti dalla norma attuale).

Gli interventi di riqualificazione totale (globale) sono quelli che permettono i risultati migliori ed un rinnovamento reale del parco edilizio scolastico esistente.

I principali ambiti di intervento riguardano:

- edifici storici, che solitamente sono contraddistinti da forme regolari e compatte, ma possono presentare vincoli monumentali o, comunque, vincoli legati al tipo di struttura (pareti in sasso o miste, tetti in



legno, ecc.) ed eventuali decorazioni di facciata; sono edifici che generalmente richiedono un isolamento interno, o una combinazione di isolamento su entrambi i lati delle pareti, e presentano una certa difficoltà negli interventi di rinnovo serramenti, di correzione dei ponti termici e di adeguamento impiantistico, soprattutto relativamente alla distribuzione di calore;

- edifici anni '50-'80, con strutture in calcestruzzo armato o in latero-cemento, serramenti in alluminio di scarsa qualità, forme regolari e compatte; qui le possibilità di intervento sono le più interessanti, gli edifici sono adatti all'isolamento con sistemi a cappotto che si possono ben raccordare con nuovi infissi; sono da considerare favorevolmente, talvolta, le possibilità di demolizione e ricostruzione;
- edifici anni '80-'90, che presentano frequentemente soluzioni architettoniche originali, forme irregolari, strutture a vista e sporgenti sia in calcestruzzo armato sia in acciaio, sui quali gli interventi di isolamento possono risultare più complicati rispetto ai casi precedenti.

Non mi dilungherò sui dettagli dei singoli interventi. In merito lascerò agli atti una nostra breve relazione, strutturata in schede con gli esempi più rappresentativi delle possibilità di intervento sui diversi edifici scolastici, alla luce dei casi trattati dalla nostra Agenzia. Abbiamo cercato di sviluppare un documento snello e piacevole da leggere, che speriamo possa risultare interessante per i risultati che illustra.

Mi avvio dunque alle conclusioni.

È dunque necessario individuare una serie di pratiche e di norme che garantiscano:

- il raggiungimento dei migliori risultati possibili nei vari casi di intervento (un edificio non è mai uguale ad un altro);
- la qualità, non solo energetica, degli interventi attuati;
- l'inclusione delle questioni energetiche in tutti i progetti di adeguamento degli edifici;
- la realizzazione di interventi nel pubblico che facciano da esempio e da traino per gli interventi nel privato.

L'approccio CasaClima ha sempre inteso stimolare proprio questi aspetti, in particolare una progettazione integrata a livello di competenze e coordinata nel caso gli interventi siano eseguiti in tempi successivi. Soprattutto, un protocollo di verifiche per garantire i risultati, il comfort interno, la qualità generale dell'edificio.

Il successo di questo approccio è ormai comprovato anche da diversi studi. Per citarne uno dei più recenti, Legambiente ha stilato nel 2012 il rapporto "Tutti in classe A" in cui ha analizzato, con l'ausilio di indagini termografiche, 91 edifici di varie città italiane costruiti negli ultimi anni e, tra gli 11 edifici "promossi", spiccano le città di Udine e Bolzano dove è richiesta anche la certificazione CasaClima.

Diverse campagne di monitoraggio sui consumi degli edifici CasaClima confermano i fabbisogni previsti in fase di progetto. Quest'anno abbiamo effettuato una ventina di monitoraggi da cui emerge la differenza tra i progetti realmente finalizzati al comfort e alla riduzione dei fabbisogni energetici rispetto ai progetti che – pur rispettando gli attuali requisiti di legge – non prevedono accorgimenti particolari in tal senso.

Nei grafici che seguono noterete per esempio come, a fronte di picchi esterni di temperatura intorno ai 36-37 gradi, un edificio costruito con adeguate soluzioni tecniche sia in grado di gestire il surriscaldamento senza l'ausilio di un impianto di raffrescamento (fig. 1, l'andamento delle temperature interne risulta omogeneo e contenuto sotto i 28°C) rispetto ad un edificio comunque coibentato ma meno efficace nelle prestazioni estive (fig. 2, dove l'andamento delle temperature è molto variabile, con picchi interni superiori a 32°C).

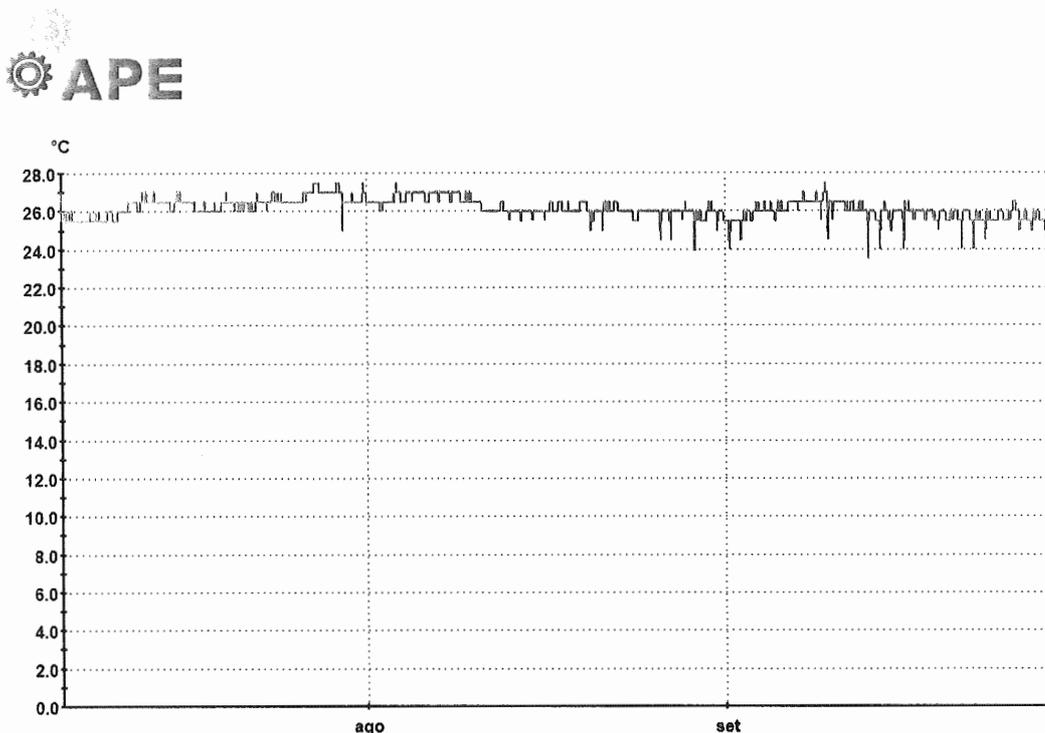


Fig. 1

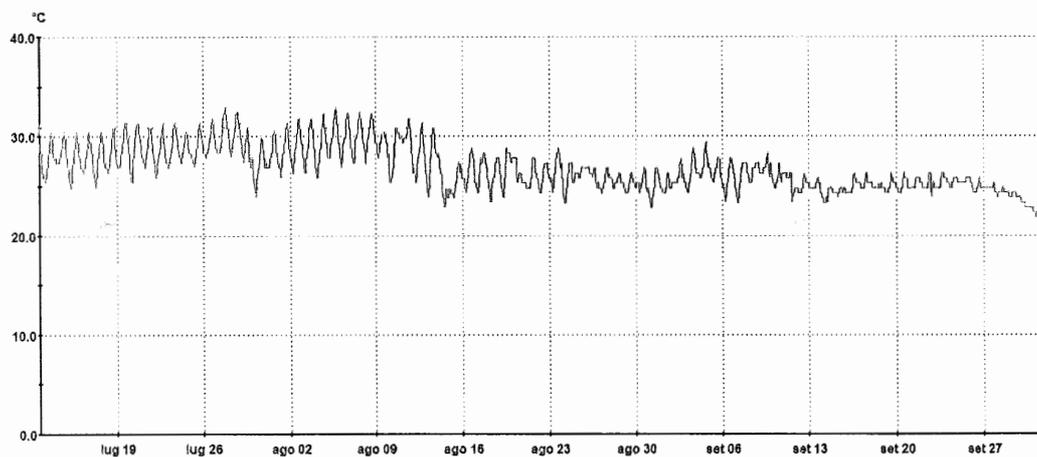


Fig. 2

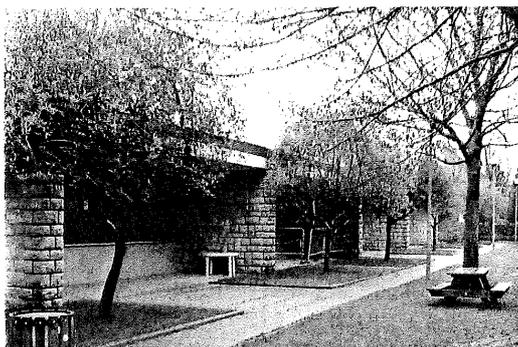
Come Agenzia per l'Energia siamo a vostra disposizione, nel caso fossero necessari chiarimenti o per eventuali ulteriori approfondimenti.

Vi ringrazio per l'attenzione ed il tempo che ci avete cortesemente riservato per presentare la nostra esperienza.

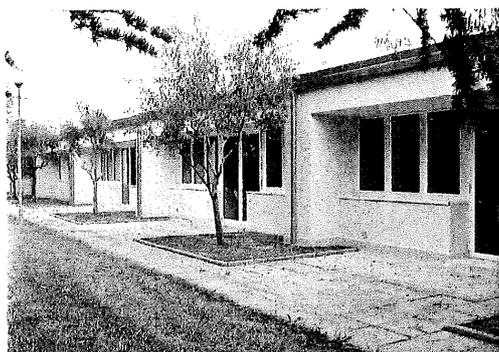


SCHEMA 1

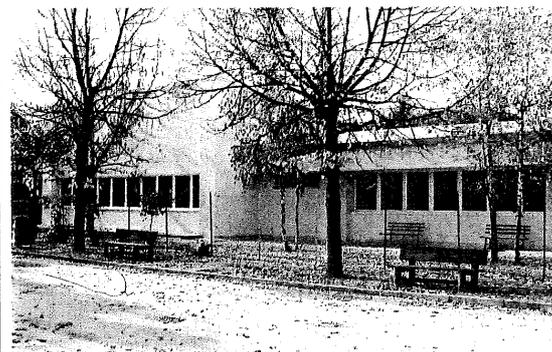
RISTRUTTURAZIONE SCUOLA MATERNA DI CANEVA (PN)



STATO PRE-INTERVENTO



STATO ATTUALE AD INTERVENTO CONCLUSO



Anno di costruzione:
1980

Anno della riqualificazione:
2012-13

Zona climatica:
E - 2451 gradigiorno

Tipo di intervento: **Ristrutturazione con parziale ampliamento**

L'intervento comprende l'isolamento delle pareti e della copertura, la sostituzione dei serramenti e l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore.

La struttura dell'edificio in latero-cemento non è stata modificata, salvo un parziale ampliamento delle aule. Le altezze utili interne non hanno consentito l'isolamento del pavimento.

Caratteristiche e materiali impiegati:

- isolamento delle pareti a cappotto con polistirene espanso spessore tra 14 e 20 cm
- isolamento del tetto con pannelli di poliuretano spessore 16 cm
- serramenti in metallo con taglio termico e doppio vetro

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro dopo l'intervento	indice termico dell'involucro prima dell'intervento	corrispondente a un risparmio di metano di	emissioni CO ₂ evitate
79%	52 kWh/mqa	253 kWh/mqa	15.400 mc _{gas} /anno	33 t/anno

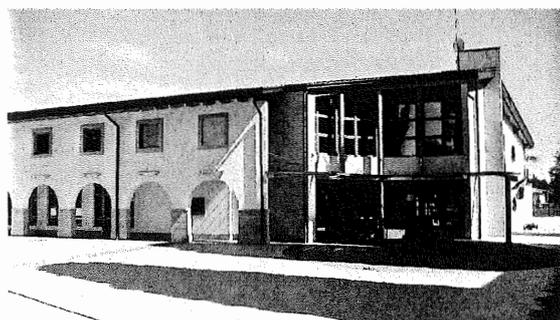


SCHEDA 2

SCUOLA PRIMARIA DI VILLA VICENTINA (UD)



STATO PREESISTENTE



STATO ATTUALE AD INTERVENTO CONCLUSO



Anno dell'intervento: 2011
 Zona climatica: E - 2252 gradigiorno

Tipo di intervento: Demolizione e ricostruzione

L'edificio sorge al posto di un edificio rurale preesistente di cui è stata conservata una parte ed inserita nel nuovo progetto come elemento strutturale interno. Per le restanti strutture, l'intervento si configura come un edificio nuovo costruito prediligendo materiali a basso impatto ambientale.

È presente l'impianto di ventilazione con recupero di calore e un sistema di riscaldamento radiante a pavimento alimentato dalla locale rete di teleriscaldamento con generatore di calore a biomassa.

I fabbisogni di acqua calda sanitaria sono prevalentemente coperti dal solare termico ed è installato un impianto fotovoltaico da 16,5 kW_p.

Caratteristiche e materiali impiegati:

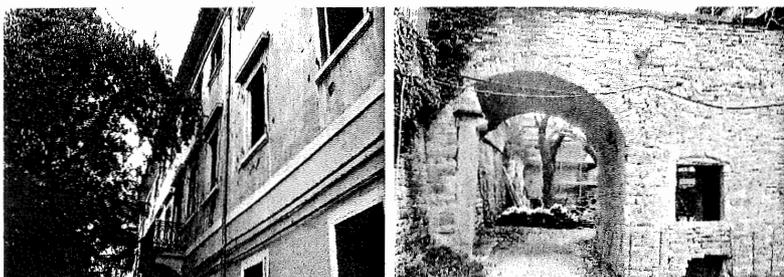
- pareti con struttura in legno a pannelli di tavole incrociate isolate con fibra di legno
- tetto in legno lamellare isolato con fibra di legno spessore 16 cm
- serramenti in legno e doppio vetro

inglobamento energetico	indice termico dell'involucro	indice energia primaria EP _i	indice energia primaria limite EP _{i,lim} (riferimento normativo)	emissioni CO ₂ evitate
36%	25 kWh/mqa	2,24 kWh/mca	16,60 kWh/mca	20 t/anno



SCHEDA 3

RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO VINCOLATO A TRIESTE



STATO PREESISTENTE



STATO ATTUALE AD INTERVENTO CONCLUSO

Anno di costruzione:
seconda metà 1800

Anno della riqualificazione:
2009-2013

Zona climatica:
E - 2102 gradigiorno

Tipo di intervento:

Ristrutturazione globale di un edificio vincolato

L'edificio è un manufatto storico soggetto a vincolo, pertanto è stato necessario mantenere le facciate ed alcuni paramenti interni e non è stato possibile isolare le pareti sul lato esterno. Le strutture verticali sono in sasso e quelle orizzontali – originariamente in legno – sono state ricostruite perché danneggiate da degrado e incendi. È stato previsto quindi un isolamento interno e l'impianto di ventilazione meccanica con recupero di calore atto anche a gestire correttamente i flussi di vapore.

Caratteristiche e materiali impiegati:

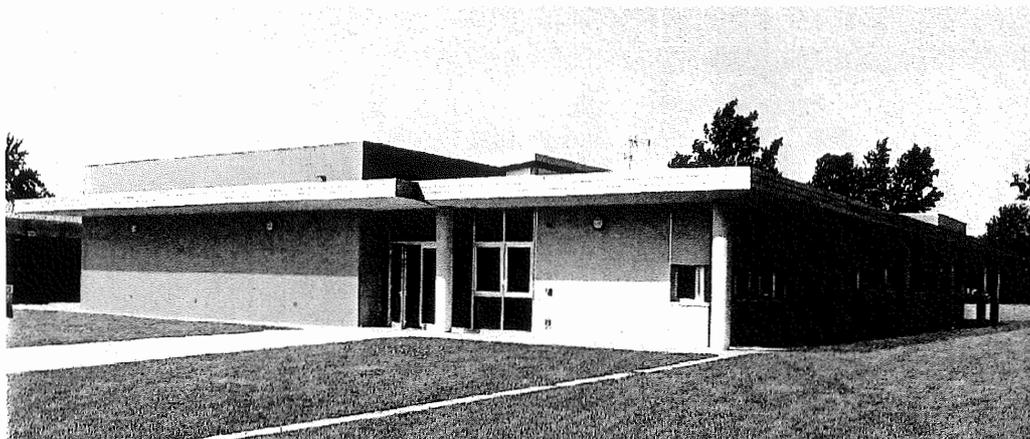
- isolamento pareti con pannelli di poliuretano sul lato interno
- tetto in legno lamellare isolato con pannelli di poliuretano e fibra di legno spessore totale 18 cm
- serramenti in legno e doppio vetro
- impianto di riscaldamento con pompa di calore

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro	indice termico medio standard per questo tipo di edifici
36%	28 kWh/mqa	200 kWh/mqa



SCHEDA 4

SCUOLA PER L'INFANZIA A UDINE



Anno di costruzione: 2012
 Zona climatica: E - 2323 gradigiorno

Tipo di intervento: Nuova costruzione

Edificio su un piano con pareti perimetrali costituite da parete portante e controparete in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato ed isolamento in intercapedine.

Caratteristiche e materiali impiegati:

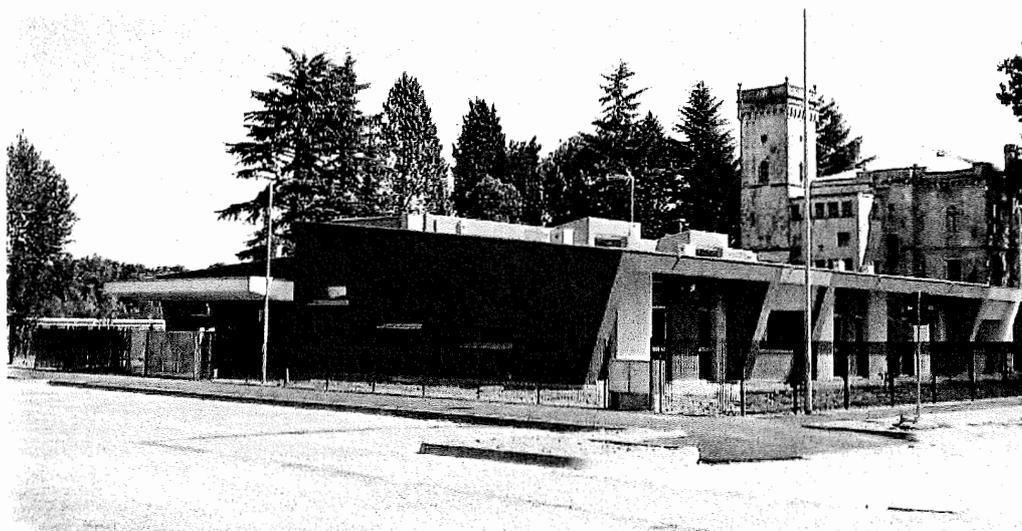
- isolamento pareti in intercapedine con lana di vetro spessore 12 cm
- copertura con sistema predalle isolata con lana minerale spessore 15 cm
- serramenti in metallo con taglio termico e doppio vetro
- ventilazione meccanica con recupero di calore ed impianto di riscaldamento con pompa di calore geotermica
- solare termico per produzione di acqua calda sanitaria

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro	indice energia primaria EP _i	indice energia primaria limite EP _{i,lim} (riferimento normativo)
75%	30 kWh/mqa	4,7 kWh/mca	18,7 kWh/mca



SCHEDA 5

SCUOLA PER L'INFANZIA A SAGRADO (GO)



Anno di costruzione: 2012 *Zona climatica:* E - 2258 gradigiorno

Tipo di intervento: **Nuova costruzione**
Edificio in legno con struttura a telaio.

Caratteristiche e materiali impiegati:

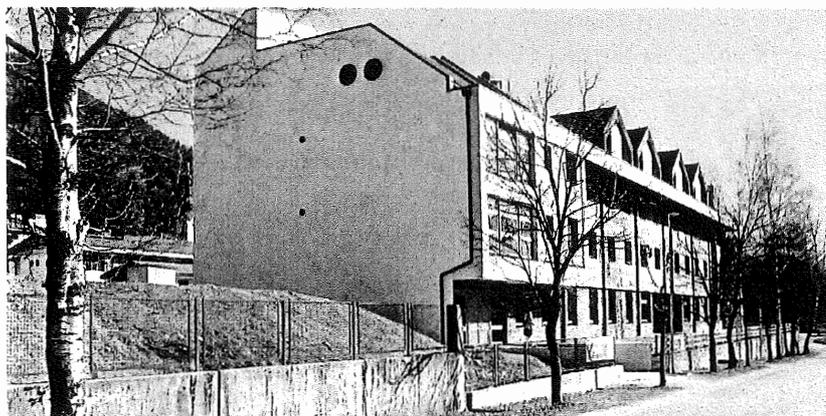
- isolamento delle pareti con 12 cm di canapa interposta tra i pilastri e cappotto in fibra di legno spessore 8 cm
- copertura in legno isolata con fibra di legno spessore 28 cm
- serramenti in legno con triplo vetro
- ventilazione meccanica con recupero di calore e impianto di riscaldamento con caldaia a condensazione a gas
- solare termico per produzione di acqua calda sanitaria

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro	indice energia primaria EP_i	indice energia primaria limite $EP_{i,lim}$ (riferimento normativo)
59%	27 kWh/mqa	7,5 kWh/mca	18,5 kWh/mca



SCHEDA 6

CONVITTO DEL LICEO SPORTIVO DI TARVISIO (UD)



Anno di costruzione: 2011 Zona climatica: F- 3959 gradigiorno

Tipo di intervento: **Nuova costruzione**

Edificio con struttura in legno (pareti a pannelli di tavole incrociate) escluso il piano terra realizzato in calcestruzzo armato.

Inizialmente previsto come edificio CasaClima B, è stato migliorato in fase di progetto definitivo per volontà della committenza (Provincia di Udine) e portato nella categoria CasaClima A. Infine, grazie alle migliorie della gara con procedura ad offerta economicamente vantaggiosa la realizzazione si è attestata nella categoria CasaClima Gold.

Caratteristiche e materiali impiegati:

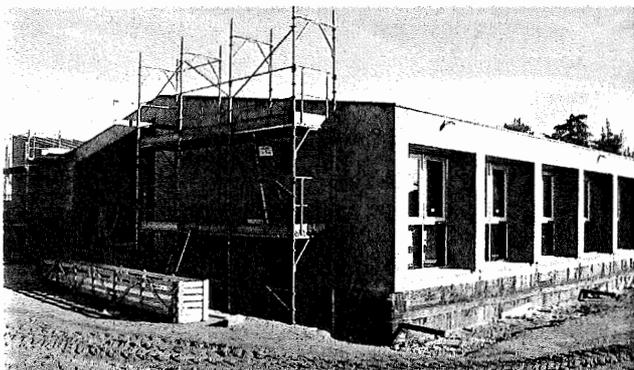
- isolamento delle pareti del piano terra con polistirene estruso in intercapedine spessore 20 cm
- isolamento delle pareti ai piani superiori con sistema a cappotto in fibra di legno spessore 20 cm
- copertura in legno isolata con lana di roccia spessore 36 cm
- serramenti in legno con triplo vetro
- ventilazione meccanica con recupero di calore e impianto di riscaldamento con caldaia a condensazione a gas
- solare termico per produzione di acqua calda sanitaria e impianto fotovoltaico da 8,33 kW_p

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro	indice energia primaria EP ₁	indice energia primaria limite EP _{1,lim} (riferimento normativo)
34%	13 kWh/mqa	3,4 kWh/mca	21,1 kWh/mca



SCHEMA 7

SCUOLA MATERNA DI SEQUALS (PN) IN COSTRUZIONE



Anno di costruzione:
2013

Zona climatica:
E - 2712 gradigiorno

Tipo di intervento: **Nuova costruzione**
Edificio in legno con struttura pannelli di tavole incrociate.

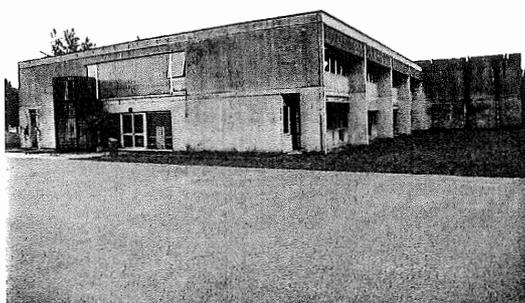
Caratteristiche e materiali impiegati:

- isolamento delle pareti con sistema a cappotto in lana di vetro spessore 18 cm
- copertura in legno isolata con lana di vetro spessore 18 cm
- serramenti in legno-alluminio con triplo vetro
- ventilazione meccanica con recupero di calore e impianto di riscaldamento con pompa di calore aria/acqua
- solare termico per produzione di acqua calda sanitaria

miglioramento energetico	indice termico dell'involucro	indice energia primaria EP_i	indice energia primaria limite $EP_{i,lim}$ (riferimento normativo)
52%	51 kWh/mqa	11,7 kWh/mca	24,5 kWh/mca



SCHEDA 8/1

AUDIT ENERGETICI SU EDIFICI ESISTENTI

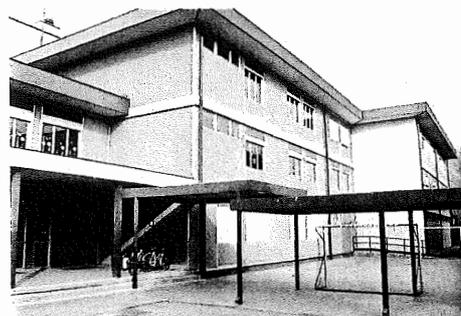
STATO DI FATTO

Località: Rivignano (UD) *Zona climatica:* E - 2413 gradigiorno

Caratteristiche edificio:
Scuola secondaria di primo grado con struttura in calcestruzzo armato, pareti perimetrali con controparete interna in cartongesso, serramenti in alluminio con vetrocamera semplice, tetto piano con struttura in acciaio a vista, centrale termica esterna e radiatori.

Interventi considerati:
- isolamento della copertura e rinnovo dei lucernari
- isolamento a cappotto e sostituzione serramenti
- rinnovo centrale termica

	stato di fatto	isolamento copertura	isolamento copertura, cappotto e infissi	copertura, cappotto, infissi e rinnovo centrale termica
indice energia primaria complessiva	38,8 kWh/mca	26,2 kWh/mca	20,0 kWh/mca	18,2 kWh/mca
miglioramento energetico	-	32,5%	48,5%	53,0%



STATO DI FATTO

Località: Gemona del Friuli (UD) *Zona climatica:* E - 2488 gradigiorno

Caratteristiche edificio:
Edificio scolastico dei primi anni '80 con struttura in acciaio e calcestruzzo armato, pareti perimetrali prefabbricate con pannelli in fibrocemento e poliuretano, serramenti in alluminio con vetrocamere semplice.

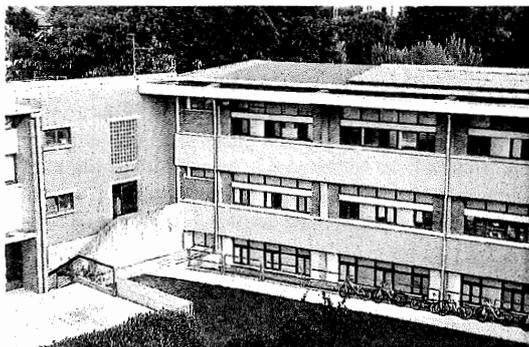
Interventi considerati:
- isolamento della copertura
- isolamento a cappotto e sostituzione serramenti

	stato di fatto	cappotto e sostituzione infissi	isolamento copertura	isolamento copertura, cappotto e infissi
fabbisogno termico per riscaldamento	175,6 kWh/mqa	122,1 kWh/mqa	119,3 kWh/mqa	65,8 kWh/mqa
miglioramento energetico	-	30,5%	32,0%	62,5%



SCHEDA 8/2

AUDIT ENERGETICI SU EDIFICI ESISTENTI



STATO DI FATTO

Località: Tavagnacco (UD) *Zona climatica:* E - 2333 gradigiorno

Caratteristiche edificio:
Scuola elementare con due corpi, il primo edificato negli anni '60, con struttura in latero-cemento, serramenti in alluminio con vetrocamera.

Interventi considerati:
- isolamento delle pareti
- isolamento della copertura/sottotetto
- rinnovo e adeguamento centrale termica

	stato di fatto	isolamento pareti	isolamento pareti e copertura	rinnovo centrale termica	totale (involucro + c.t)
fabbisogno termico per riscaldamento	51,7 kWh/mca	33,6 kWh/mca	17,1 kWh/mca	43,0 kWh/mca	11,8 kWh/mca
miglioramento energetico	—	35%	67%	17,0%	77%



STATO DI FATTO

Località: Tavagnacco (UD) *Zona climatica:* E - 2333 gradigiorno

Caratteristiche edificio:
Scuola media con struttura a telaio in calcestruzzo armato e tamponamenti in laterizio, serramenti in alluminio con vetro singolo.

Interventi considerati:
- isolamento delle pareti e sostituzione serramenti
- isolamento della copertura/sottotetto
- rinnovo e adeguamento centrale termica

	stato di fatto	isolamento pareti e sostituzione infissi	pareti, infissi e isolamento copertura	rinnovo centrale termica	totale (involucro + c.t)
fabbisogno termico per riscaldamento	41,9 kWh/mca	21,13 kWh/mca	10,3 kWh/mca	34,7 kWh/mca	7,1 kWh/mca
miglioramento energetico	—	50%	76%	17,0%	83%

PAGINA BIANCA

€ 2,00



17STC0002290