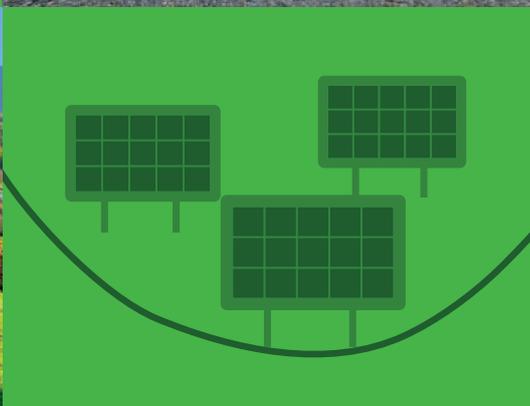
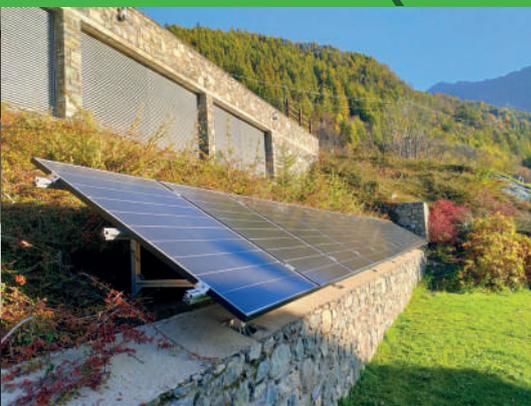
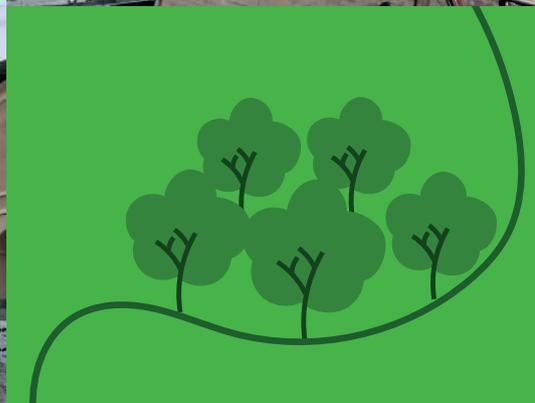
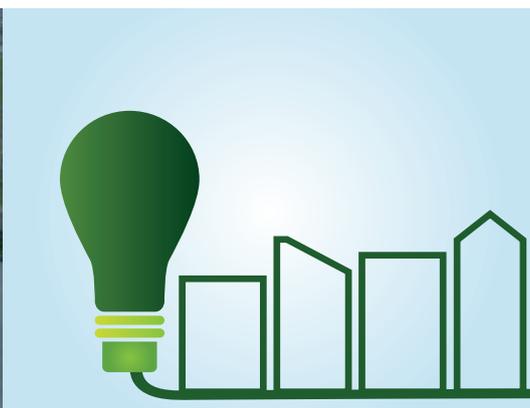




Il Progetto strategico EEEP *Efficientamento Energetico Edifici Pubblici*

Programma Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020 (FESR)

Sguardo tecnico sul progetto



Il presente opuscolo è stato realizzato con il **progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Divulgazione di buone pratiche”** approvato con d.G.r. 797/2017, nell’ambito del Programma “*Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/2020*”, cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) e dal Fondo di rotazione statale.

Beneficiario del progetto

Assessorato Sviluppo Economico, Formazione e Lavoro, Trasporti e Mobilità sostenibile
Dipartimento Sviluppo Economico ed Energia, Struttura Sviluppo Energetico Sostenibile

Attuatore del progetto

Servizio COA energia, Finaosta S.p.A.

Coordinamento della pubblicazione

Servizio COA energia, Finaosta S.p.A.

Progetto grafico

Ediguída s.r.l.

Stampa

Teraprint s.r.l.

Luglio 2023

Indice

• I nuovi obiettivi sfidanti a livello europeo, nazionale e regionale.....	5
• I primi passi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici con il programma POR FESR 2007/2013.....	5
• Il programma PO FESR 2014/2020 e il Progetto strategico EEEP "Efficientamento energetico edifici pubblici".....	6
• La selezione degli edifici oggetto di efficientamento energetico	7
• La redazione dei Progetti integrati e l'aggiornamento del Progetto strategico EEEP	8
• Gli interventi di efficientamento energetico e gli obiettivi da raggiungere.....	9
• Gli indicatori del programma	10
• Gli altri Progetti integrati	11
• I fondi destinati al Progetto strategico EEEP	11
• Focus sugli edifici regionali e sugli interventi realizzati	12
– <i>Piscina coperta di Aosta</i>	13
– <i>Sala Consiglio del Palazzo regionale di Aosta</i>	22
– <i>Stazione forestale di Aosta</i>	28
– <i>Stazione forestale di Arvier</i>	33
– <i>Stazione forestale di Gaby</i>	38
– <i>Palafent di Brissogne</i>	43
– <i>Biblioteca comprensoriale di Châtillon</i>	50
– <i>Villa Cameron di Courmayeur</i>	55
– <i>Piscina coperta di Pré-Saint-Didier</i>	60
– <i>Forte di Bard</i>	67
• L'Avviso a evidenza pubblica per gli Enti Locali	77
– <i>Municipio e Centro anziani del Comune di Roisan</i>	78
– <i>Scuole dell'infanzia e primaria del Comune di Roisan</i>	81
– <i>Scuole dell'infanzia e primaria del Comune di Montjovet</i>	84
– <i>Impianto sportivo del Comune di Montjovet</i>	88
– <i>Municipio del Comune di Montjovet</i>	92
– <i>Centro Medico Associato del Comune di Verrès</i>	95
– <i>Municipio del Comune di Cogne</i>	99
– <i>Municipio del Comune di Saint-Oyen</i>	103
– <i>Palazzetto dello sport e Palestra del Comune di Pont-Saint-Martin</i>	107
– <i>Municipio del Comune di Saint-Christophe</i>	111
– <i>Ex caserma del Colle del Gran San Bernardo (Lotto B) del Comune di Saint-Rémy-En-Bosses</i>	115
• Il Progetto strategico EEEP in numeri.....	119
• Note	121
• Appendice	123





La Valle d'Aosta è chiamata ad affrontare un percorso di transizione energetica caratterizzato da grandi sfide e opportunità, costruito sulla base degli importanti obiettivi a livello internazionale, nazionale e regionale in tema di decarbonizzazione, sviluppo delle fonti rinnovabili ed efficientamento energetico.

Per raggiungere gli obiettivi che ci attendono, è necessario intervenire prioritariamente sulla riduzione dei consumi di energia, soprattutto da fonte fossile, e sull'aumento della produzione da fonti energetiche rinnovabili, che costituiscono i primi due Assi di intervento del Piano Energetico Ambientale Regionale al 2030.

È, inoltre, fondamentale creare un contesto favorevole all'innovazione e al cambiamento consapevole, rinnovando il ruolo-guida della Pubblica Amministrazione, attraverso la realizzazione di buone pratiche per rendere i cittadini parte attiva in questo percorso.

Il progetto strategico EEEP *"Efficientamento energetico edifici pubblici"* - Programma Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020 (FESR) ha consentito alla Pubblica Amministrazione di intervenire su alcuni edifici esistenti di proprietà, particolarmente energivori, attraverso azioni di riqualificazione energetica finalizzate a migliorarne l'efficienza, riducendo i consumi di energia e le emissioni di CO₂.

Con questa pubblicazione la Regione Autonoma Valle d'Aosta si pone l'obiettivo di far conoscere quanto realizzato, per sensibilizzare il territorio e promuovere un ruolo proattivo dei cittadini: il cambiamento sarà, infatti, possibile solo attraverso il coinvolgimento e la crescita delle conoscenze e delle competenze delle persone, intese nell'accezione più ampia del termine (amministratori, professionisti, cittadini, nuove generazioni), fulcro della transizione energetica.

L'Assessore allo Sviluppo Economico, Formazione e Lavoro, Trasporti e Mobilità sostenibile

Luigi Bertschy



I nuovi obiettivi sfidanti a livello europeo, nazionale e regionale

L'energia gioca un ruolo fondamentale in questo contesto storico particolarmente complesso, sia da un punto di vista ambientale, sia socio-economico.

Il più alto punto di riferimento per i nuovi obiettivi a livello internazionale è costituito dall'**Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile**, programma d'azione sottoscritto nel 2015 dai 193 Paesi membri dell'ONU, nel quale vengono definiti 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) e 169 target da raggiungere entro il 2030, per rispondere alle principali sfide mondiali in ambito ambientale, economico e sociale.

A gennaio 2023 è stata approvata la *Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (SRSvS VdA 2030)* che declina tali principi sul territorio regionale.

Parallelamente, gli ambiziosi impegni internazionali presi nel 2015 con l'**Accordo di Parigi**, volti a contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2 gradi Celsius rispetto ai livelli pre-in-

dustriali, costituiscono una "sfida globale" di lotta ai cambiamenti climatici alla quale occorre fornire un "contributo locale".

In questo contesto, la Valle d'Aosta si è posta un obiettivo ancora più ambizioso, ovvero quello di raggiungere un livello di decarbonizzazione quasi completo al 2040, come delineato nella Roadmap per una Valle d'Aosta Fossil Fuel Free al 2040 (rif. d.G.r. 151/2021).

A questi obiettivi già di per sé sfidanti, si sono sovrapposte le profonde criticità derivanti dalla pandemia mondiale da COVID-19 che hanno generato ulteriori impatti (aumento di prezzi, difficoltà di approvvigionamento, ecc.) in un contesto storico senza precedenti.

I primi passi per l'efficientamento energetico degli edifici pubblici con il programma POR FESR 2007/2013

A livello regionale sono state sviluppate specifiche attività e progetti che intendono concorrere al raggiungimento dei nuovi obiettivi sfidanti, anche attraverso la divulgazione di buone pratiche e la sensibilizzazione dei cittadini. Uno dei temi su cui si è concentrata la **Programmazione FESR** (Fondo europeo di sviluppo regionale) è l'**efficientamento energetico degli edifici pubblici**.

Infatti, già a partire dalla precedente Programmazione POR FESR 2007/2013, è stata finanziata:

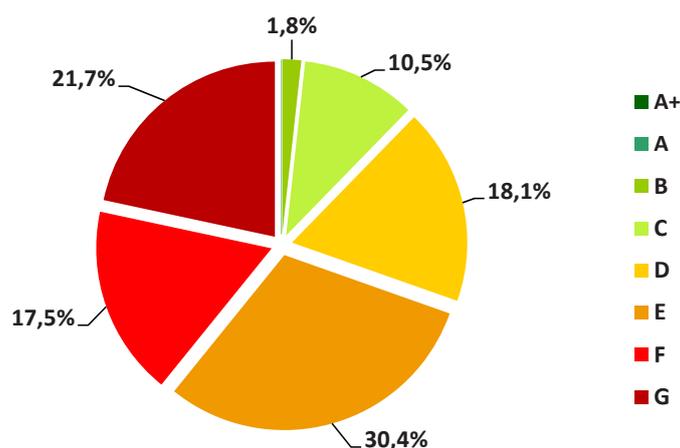
- la realizzazione di **audit e certificazioni energetiche su edifici di proprietà degli Enti locali** nell'ambito dei bandi attivati con d.G.r. n. 2539 del 23 settembre 2010 e con d.G.r. n. 2672 del 18 novembre 2011;
- la realizzazione di **diagnosi e certificazioni energetiche su edifici di proprietà della Regione** nell'ambito della "*Scheda operazione relativa al sostegno del centro di osservazione e attività sull'energia quale centro di competenza per il trasferimento, verso gli attori della filiera costruttiva locale, di conoscenze avanzate sulla riqualificazione energetica degli edifici*" approvata con d.G.r. n. 1766 del 05 dicembre 2014.

La *Scheda operazione* ha preso avvio nel 2015 con un'**analisi del parco edilizio pubblico** che ha porta-

to alla **selezione di un campione di edifici pubblici**, rappresentativo delle diverse destinazioni d'uso e tipologie edilizie. Per quanto riguarda gli edifici di proprietà della Regione Autonoma Valle d'Aosta è stato selezionato, attraverso specifici criteri, un **campione di 101 edifici** su cui effettuare le diagnosi e le certificazioni energetiche. Per quanto riguarda gli edifici degli Enti Locali è stato selezionato un **campione di 70 edifici** sui quali effettuare l'analisi degli interventi di riqualificazione energetica già proposti nelle diagnosi redatte nei bandi precedenti, formulando eventuali nuove soluzioni e la relativa analisi costi-benefici.

Dall'analisi dei risultati è emerso che **oltre il 40% degli edifici pubblici sottoposti ad audit rientra nelle classi energetiche G ed F**, con evidenti ripercussioni in termini di consumi reali e di emissioni climalteranti. Il parco edilizio pubblico valdostano costituisce, pertanto, un elevato potenziale di risparmio energetico conseguibile attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici che lo costituiscono. Si tratta di una sfida di ampia portata, che grazie alla disponibilità di fondi europei, a una proficua collaborazione tra i diversi soggetti coinvolti e a un'attenta programmazione può portare a importanti risultati.





Distribuzione per classi energetiche degli edifici pubblici di proprietà della Regione e degli Enti locali rientranti nel campione selezionato nell'ambito della Scheda operazione del POR FESR 2007/2013

Il programma PO FESR 2014/2020 e il Progetto strategico EEEP “Efficientamento energetico edifici pubblici”

Il Progetto strategico EEEP “Efficientamento energetico edifici pubblici” si inserisce nel Programma Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020,

cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) e dal Fondo di rotazione statale.

Quadro riepilogativo

- **Asse prioritario 4** - Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori
- **Priorità d'investimento 4c** - Sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici, e nel settore dell'edilizia abitativa
- **Obiettivo specifico** - Riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o a uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili
- **Azione 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche:** interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici
- **Data apertura Progetto Strategico EEEP:** 03/10/2016
- **Data chiusura Progetto Strategico EEEP:** 31/12/2023



La selezione degli edifici oggetto di efficientamento energetico

Nell'ambito del Programma investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020 (FESR), a partire dai risultati emersi nella precedente programmazione e prendendo in considerazione altri edifici pubblici per i quali erano già disponibili le progettazioni, attraverso la collaborazione delle diverse Strutture regionali a vario titolo coinvolte, sono stati individuati gli edifici di proprietà della Regione da includere nel *Progetto strategico EEPP*, approvato con d.G.r. n. 1255 del 23 settembre 2016 (aggiornata con successiva d.G.r. n. 1044 del 16 ottobre 2020).

Il *Progetto strategico EEPP* è nato con la finalità di **ridurre i consumi di energia e le emissioni di gas climalteranti negli edifici della Pubblica Amministrazione** presenti sul territorio regionale, prevedendo interventi di ottimizzazione energetica su edifici esistenti particolarmente energivori e con elevati costi di gestione.

Il **processo di selezione degli edifici è stato particolarmente complesso**, in ragione della necessità di tenere conto al contempo di numerosi aspetti fondamentali, tra i quali:

- le **tempistiche** per avviare e completare gli interventi;
- gli **indicatori** e i **target** fissati dalla programmazione;
- gli adempimenti connessi alla **normativa sismica**;
- il **risparmio energetico** conseguibile con l'intervento rispetto al costo iniziale di investimento;
- la **sostenibilità**, da parte dei soggetti responsabili, **delle procedure di affidamento** della progettazione e della realizzazione degli interventi entro le tempistiche previste dalla programmazione medesima;
- le **possibili interferenze con le attività** svolte all'interno degli edifici.

I ruoli svolti nel Progetto strategico EEPP

All'interno del *Progetto strategico EEPP* si possono individuare i seguenti ruoli:

- **Autorità di Gestione:** *Assessorato istruzione, università, politiche giovanili, affari europei e partecipate - Programmi per lo sviluppo regionale*; provvede alle attività di programmazione, negoziazione, concertazione, gestione, comunicazione, monitoraggio, coordinamento dei controlli e valutazione del Programma FESR 2014/2020;

- **Responsabile del Progetto strategico:** *Assessorato sviluppo economico, formazione e lavoro - Coordinatore Dipartimento sviluppo economico ed energia*; provvede alla regia del Progetto strategico, volta a monitorare il perseguimento degli indicatori e ad assicurare il rispetto delle tempistiche prestabilite dal Programma FESR 2014/2020;
- **Controllore di primo livello:** *Assessorato sviluppo economico, formazione e lavoro - Struttura sviluppo energetico sostenibile*; garantisce, nel corso della gestione, la verifica della correttezza, regolarità e legittimità dell'esecuzione dei Progetti cofinanziati, anche sotto l'aspetto contabile e finanziario;
- **Beneficiari e attuatori dei Progetti integrati dei singoli edifici:** strutture regionali referenti dell'edificio sul quale viene realizzato un intervento di efficientamento energetico; il beneficiario è l'organismo che riceve l'aiuto, mentre l'attuatore è il soggetto responsabile dell'attuazione del progetto.

Altri soggetti coinvolti

L'iter per arrivare all'approvazione del *Progetto strategico EEPP* e, in seguito, quello per lo sviluppo delle attività ha visto il coinvolgimento di numerosi soggetti.

Per la selezione degli edifici su cui effettuare gli interventi, sono state coinvolte le Strutture regionali competenti; in particolare, il Nucleo di valutazione e verifica delle opere pubbliche della Regione Autonoma Valle d'Aosta (NUVVOP) ha consentito il confronto tra le stesse e la messa a fattor comune delle tematiche chiave del *Progetto strategico EEPP*. Una volta individuati gli edifici, sono poi stati coinvolti: le Strutture regionali referenti degli stessi per la definizione del Progetto integrato, i professionisti per la progettazione degli interventi e le imprese per la loro realizzazione. Gli utenti che già utilizzavano e utilizzeranno gli edifici a seguito del loro efficientamento saranno tra coloro che possono toccare con mano i risultati dell'intervento realizzato e usufruire dei benefici.



La redazione dei Progetti integrati e l'aggiornamento del *Progetto strategico EEEP*

L'attuazione del *Progetto strategico EEEP* è avvenuta per mezzo di specifici "Progetti integrati", approvati dalla Giunta regionale, relativi agli interventi di efficientamento dei singoli edifici pubblici individuati, che hanno consentito l'attivazione dell'iter di ottimizzazione energetica (progettazione e realizzazione degli interventi).

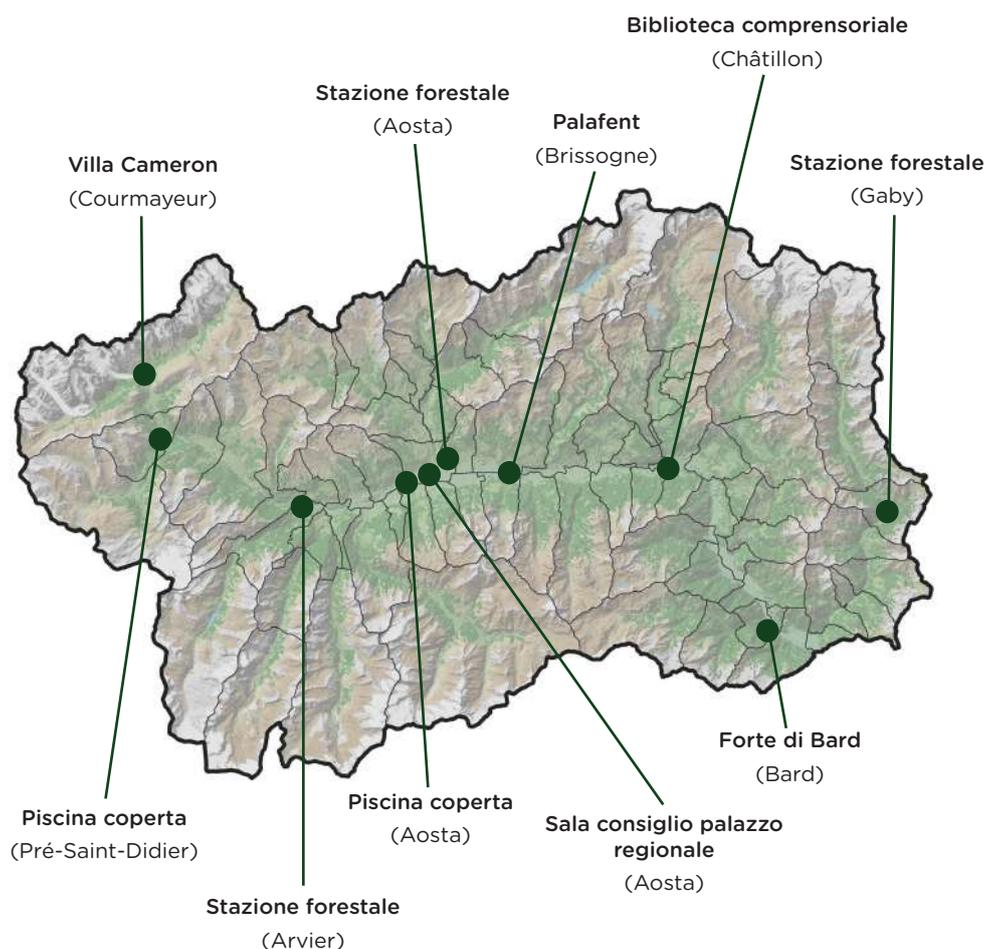
I **Progetti integrati** sono stati redatti, ove presenti, sulla base delle progettazioni già a disposizione delle Strutture regionali. Per altri edifici, invece, in presenza delle diagnosi energetiche, si è reso necessario uno specifico approfondimento tecnico al fine di individuare con un adeguato dettaglio i possibili interventi da realizzare e i relativi costi. A tal fine, nell'ambito del *Progetto strategico EEEP*, è stato approvato, con d.G.r. n. 797 del 19 giugno 2017, il Progetto integrato "*Efficientamento energetico edifici pubblici - Analisi tecniche*" per il quale è stato individuato come beneficiario la *Struttura risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili* e come attuatore il *Servizio COA energia di Finaosta S.p.A.* Nell'ambito del progetto sono state sviluppate 17 analisi tecniche per mezzo delle quali sono stati individuati, in dettaglio, gli interventi di efficientamento energetico da effettuare sugli edifici; alcuni degli edifici sottoposti ad analisi tecnica sono poi stati selezionati per il finanziamento dell'intervento e per gli stessi è stato redatto il Progetto integrato.

Si riportano di seguito gli edifici selezionati per la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico, per i quali sono stati approvati i Progetti integrati, confermati a seguito dell'aggiornamento del *Progetto strategico EEEP* approvato con d.G.r. n. 1044 del 16 ottobre 2020; tale aggiornamento si è reso necessario al fine di aggiornare l'elenco degli edifici oggetto di intervento sulla base dei nuovi elementi emersi, nel rispetto delle tempistiche fissate dal Programma.

La deliberazione di aggiornamento del *Progetto strategico EEEP* (d.G.r. 1044/2020) sopra citata, ha previsto, inoltre, di poter approvare altri progetti su edifici di proprietà degli Enti locali con particolari criticità ed esigenze di efficientamento energetico. A tal fine, con la d.G.r. n. 323 del 30 aprile 2020, è stato approvato l'"*Avviso a evidenza pubblica per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unités des Communes valdôtaines*" che ha permesso di individuare, a seguito di valutazione da parte di una Commissione appositamente nominata, altri edifici di proprietà dei Comuni su cui effettuare interventi di ottimizzazione (vedi paragrafo *L'Avviso a evidenza pubblica per gli Enti Locali*).

Edificio	Comune	d.G.r. approvazione Progetto integrato
PISCINA COPERTA	Aosta	d.G.r. 1260/2016
SALA CONSIGLIO PALAZZO REGIONALE	Aosta	d.G.r. 161/2017
STAZIONE FORESTALE	Aosta	d.G.r. 176/2017
STAZIONE FORESTALE	Arvier	d.G.r. 176/2017
STAZIONE FORESTALE	Gaby	d.G.r. 176/2017
PISCINA COPERTA	Pré-Saint-Didier	d.G.r. 1521/2017
PALAFENT	Brissogne	d.G.r. 201/2018
BIBLIOTECA COMPrensoriale	Châtillon	d.G.r. 375/2018
VILLA CAMERON	Courmayeur	d.G.r. 561/2018
FORTE DI BARD	Bard	d.G.r. 1043/2020





Gli interventi di efficientamento energetico e gli obiettivi da raggiungere

Gli interventi di efficientamento energetico individuati per i vari edifici si differenziano sulla base delle specifiche criticità del sistema edificio-impianto presenti allo stato di fatto, delle caratteristiche tipologiche e delle destinazioni d'uso e consistono, in generale, in:

- isolamento dell'involucro edilizio opaco;
- sostituzione di serramenti con tipologie ad alta prestazione energetica e installazione di schermature solari;
- efficientamento energetico degli impianti tecnici (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione e illuminazione artificiale) e introduzione di sistemi per l'ottimizzazione della loro gestione;
- installazione di sistemi alimentati da fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Gli interventi proposti sugli edifici della pubblica amministrazione, subordinati alla verifica dei benefici attesi in termini di risparmio energetico potenzialmente conseguibile e di riduzione delle emissioni climalteranti (indicatori di realizzazione fissati dalla programmazione), oltre che supportati da diagnosi energetiche e da eventuali ulteriori analisi tecniche e/o studi di fattibilità, garantiscono livelli di efficienza energetica nel rispetto dei requisiti minimi richiesti dalla normativa vigente in recepimento delle direttive europee sul rendimento energetico nell'edilizia (2010/31/EC) e sull'energia rinnovabile (2009/28/EC) e si pongono l'obiettivo di:

- contenere le dispersioni termiche dell'involucro opaco e trasparente;
- incrementare l'efficienza energetica degli impianti;
- incrementare la qualità degli ambienti interni e il comfort degli utenti;



- ridurre i consumi energetici e i conseguenti costi di gestione;
- ridurre le emissioni di gas climalteranti;
- migliorare la prestazione energetica e, ove possibile, la classificazione energetica;
- fornire buone pratiche di risparmio energetico da replicare sul territorio regionale.

Gli indicatori del Programma

L'uso delle risorse europee deve garantire il raggiungimento al 31/12/2023 dei seguenti indicatori:

INDICATORE DI RISULTATO SPECIFICO		
Indicatore	Unità di misura	Valore obiettivo (2023)
Consumi di energia elettrica della PA per unità di lavoro	numero	3,20

INDICATORE DI REALIZZAZIONE		
Indicatore	Unità di misura	Valore obiettivo (2023)
Diminuzione del consumo di energia primaria degli edifici pubblici	kWh/anno	650.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	Tonnellate equivalenti CO ₂	180
Numero di edifici pubblici con classificazione del consumo energetico migliorata	Numero	4
Numero di edifici con prestazione energetica migliorata in seguito all'intervento	Numero	9
Iniziative di formazione e di divulgazione	Numero	5
Analisi, studi, progettazioni	Numero	17
Progettazione e realizzazione di servizi	Numero	2



Gli altri Progetti integrati

Nell'ambito del *Progetto strategico EEEP*, oltre ai Progetti integrati degli edifici sono stati approvati dalla Giunta regionale il Progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Analisi

tecniche", sopra descritto, e il Progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Divulgazione di buone pratiche":

GLI ALTRI PROGETTI INTEGRATI			
Progetto integrato	d.G.r. approvazione Progetto integrato	Beneficiario	Attuatore
ANALISI TECNICHE	d.G.r. 797/2017	RAVA - Struttura risparmio energetico e sviluppo fonti rinnovabili	Servizio COA energia di Finaosta S.p.A.
DIVULGAZIONE BUONE PRATICHE			

Il Progetto integrato relativo alla divulgazione di buone pratiche, in cui rientra il presente opuscolo, ha previsto la realizzazione di materiale divulgativo e l'organizzazione di eventi volti a portare all'attenzione dei cittadini e degli attori che operano nel settore dell'edilizia e del risparmio energetico gli interventi di efficientamento energetico effettuati nell'ambito del *Progetto strategico EEEP*, con l'obiettivo di favorire l'avvio di interventi analoghi, in ambito pubblico e privato.

Infatti, il *Progetto strategico EEEP* si pone come utile strumento attraverso il quale la Pubblica amministrazione può **sensibilizzare tutti gli attori coinvolti al tema del risanamento energetico degli edifici esistenti sul territorio regionale**, attraverso specifiche azioni di divulgazione, perseguendo il ruolo di guida per la diffusione di buone pratiche.

I fondi destinati al Progetto strategico EEEP

L'importo complessivo a disposizione per il *Progetto strategico EEEP*, a seguito di rimodulazione con d.G.r. 1044/2020, è pari a 9.500.000 €. In particolare, i Progetti integrati che sono stati realizzati a valere sulle risorse del Programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020 (FESR)" sono i seguenti:

- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina coperta di Aosta";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina di Pré-Saint-Didier";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Biblioteca comprensoriale di Châtillon";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Villa Cameron";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Palafent";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Sala consiliare di Palazzo regionale";

- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Aosta";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Gaby";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Arvier";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Analisi tecniche";
- "Efficientamento energetico edifici pubblici - Divulgazione buone pratiche".

Altri Progetti avviati nell'ambito del *Progetto strategico EEEP*, tra cui il Progetto "Efficientamento energetico edifici pubblici - Forte di Bard" e l'"Avviso a evidenza pubblica per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unités des Communes valdôtaines", saranno finanziati nell'ambito del Programma Operativo Complementare (POC) al Programma operativo FESR 2014/2020.



Focus sugli edifici regionali e sugli interventi realizzati

Di seguito sono illustrati, caso per caso, gli edifici regionali oggetto di efficientamento energetico nell'ambito del *Progetto strategico EEEP*.

Per ogni edificio è stata redatta una schedatura; nella parte introduttiva sono riportate alcune informazioni più generali relative ai soggetti responsabili del Progetto integrato, agli importi rendicontati e al cronoprogramma delle attività.

Successivamente, più in dettaglio, vengono descritti: l'edificio allo stato di fatto, quindi prima dell'intervento di riqualificazione, la modalità di selezione dell'edificio, le criticità individuate e gli interventi oggetto di finanziamento, con approfondimenti sulle caratteristiche tecniche dei materiali e delle tecnologie installate. Nella parte conclusiva vengono poi presentati i benefici dell'intervento con un focus sugli aspetti energetici.

In relazione ai benefici dell'intervento, per ogni edificio si riportano gli *Indicatori di realizzazione* relativi alla *"Diminuzione del consumo di energia primaria degli edifici pubblici"* e alla *"Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra"*, indicando il Valore atteso, inizialmente indicato nel Progetto integrato, e il Valore post intervento, ricalcolato sulla base delle caratteristiche tecniche dell'intervento realizzato.

Questi valori sono stati calcolati partendo dal modello di calcolo energetico allo stato di fatto elaborato per la diagnosi energetica sul quale successivamente sono stati inseriti i parametri e i dettagli relativi all'intervento previsto mantenendo le stesse assunzioni metodologiche utilizzate nella simulazione iniziale. Si tratta pertanto di simulazioni energetiche e non di dati relativi ai consumi reali desunti da bollette e fatture dei vettori energetici impiegati.

Allo stato attuale, il monitoraggio dei consumi reali è stato attivato, ma non è ancora disponibile una raccolta esaustiva su diverse annualità di consumo che consenta un'analisi dettagliata dei dati; ciò è dovuto al fatto che per alcuni edifici la fine dei lavori è avvenuta nella fase conclusiva del *Progetto strategico EEEP* e per altri, a causa della pandemia da COVID-19, l'attività è stata interrotta e pertanto non si hanno dati significativi sui consumi energetici. Nelle prossime annualità, una raccolta più esaustiva dei consumi reali post intervento consentirà di valutare l'efficacia degli interventi realizzati in termini di risparmi energetici ed economici.

A conclusione della schedatura, ove presente, viene riportato anche il miglioramento della classificazione energetica tra la situazione ante e post intervento (in alcuni casi il salto di classe energetica è previsto, ma non è riportato in quanto non è ancora stato redatto l'APE non essendo i lavori ancora conclusi o conclusi da poco). Occorre tenere conto del fatto che a seguito dell'entrata in vigore del decreto interministeriale del 26/06/2015 (DM Linee guida), recepito a livello regionale con la d.G.r. n. 1824 del 30 dicembre 2016, sono variati le metodologie di calcolo per la determinazione della prestazione energetica degli edifici e il numero, l'articolazione e le caratteristiche delle classi energetiche; pertanto, il salto di classe è sicuramente indicativo di un miglioramento della prestazione energetica, ma per una lettura più critica del dato è opportuno tenere conto della variazione metodologica del calcolo.



PISCINA COPERTA di Aosta

Corso Lancieri di Aosta, 51 - 11100 Aosta

Progetto integrato approvato con d.G.r. 1260/2016



Destinazione d'uso prevalente

E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive

Attuatore: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- ✓ Isolamento strutture verticali
- ✓ Isolamento strutture orizzontali
- ✓ Sostituzione serramenti

✓ FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

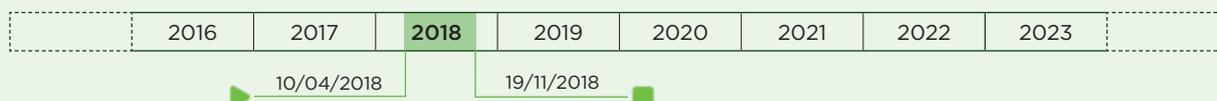
- Impianto solare termico
- ✓ Impianto solare fotovoltaico
- Altra tipologia impianto



Importo rendicontato¹: 931.249,53 €



Data inizio e fine lavori²



L'edificio prima dell'intervento

La **Piscina coperta**, sita in Corso Lancieri di Aosta, è costituita da un edificio isolato da altri edifici che si sviluppa prevalentemente al piano terra, circondato da una fascia verde di rispetto e facente parte del polo ricreativo-sportivo della città di Aosta.

Il fabbricato presenta un **orientamento** con una minima inclinazione dell'asse Nord Sud e non è soggetto a **ombreggiamenti** rilevanti di origine antropica poiché non vi sono edifici attigui.



Costruito nei **primi anni '80**, l'immobile è composto sostanzialmente da **tre corpi**: le sale vasche con copertura inclinata a doppia falda, il corpo che ospita gli spogliatoi comuni, i locali di servizio, la zona di ingresso e il portico con copertura piana e il corpo con gli spogliatoi a rotazione, la hall, e il bar al piano terra e i locali per le società sportive al piano primo con copertura inclinata. Un piano interrato ospita i cunicoli di ispezione intorno alle vasche, la centrale termica, la centrale di termoventilazione, la centrale di trattamento dell'acqua, la centrale elettrica e i locali utilizzati a magazzini e a deposito dei prodotti chimici.

In una zona raggiungibile dall'interno, sottostante l'area bar, sono stati organizzati due piccoli termari, entrambi dotati di sauna, bagno turco e due docce.



Il **prospetto Nord** è caratterizzato da un portico che ospita l'ingresso principale, dalle aperture dei locali uffici e dal muro di tamponamento opaco dell'area bar; il **prospetto Ovest** presenta le aperture che dalla zona soggiorno permettono di uscire nel solarium e le aperture finestrate della sala vasca nuotatori; il **prospetto Sud** è costituito dal muro di tamponamento opaco delle due sale vasche e da una vetrata inclinata centrale che illumina la sala vasca nuotatori in corrispondenza di una piccola area interna a quota più bassa del piano vasca, denominata "solarium"; sul **prospetto Est** ci sono le aperture della sala vasche piccole, il muro di tamponamento degli spogliatoi comuni con piccole finestre alte e l'ingresso secondario al corridoio degli uffici.



La **struttura** è caratterizzata da elementi principali di fondazione, di elevazione e di piano realizzati in c.a. ad eccezione della copertura del piano vasca e della copertura di parte dell'atrio di ingresso che è stata realizzata a doppia falda in legno lamellare.

Il fabbricato risulta quindi caratterizzato da **due tipologie strutturali**:

- i grandi portali della copertura del piano vasche;
- le strutture interne realizzate con una maglia di pilastri e travi con un sistema di muri portanti in c.a.



I **serramenti** sono prevalentemente in legno con vetro camera, piuttosto recenti. Sulla copertura, invece, si aprono spaziosi lucernari del tipo Velux, in policarbonato. Nel 2015 si è provveduto alla sostituzione dei serramenti laterali del piano vasca, a Est.



Nell'ambito di uno Studio di fattibilità per un futuro ampliamento, si è reso necessario effettuare una serie di prove per la verifica dei materiali in opera. Nella primavera del 2014, sono così state effettuate alcune prove di carico sulla travatura del tetto e una serie di carotaggi sul cemento armato dei pilastri della struttura, che hanno evidenziato la necessità di effettuare il consolidamento, attraverso una struttura metallica di rinforzo, della pilastrata centrale e di quelle laterali del corpo sala vasche; questi interventi si sono conclusi a settembre 2014. Sempre nel 2014, a seguito di un'ulteriore progettazione, sono stati effettuati alcuni interventi sui pilastri del piano interrato in corrispondenza della zona spogliatoi che si sono limitati a interrompere il degrado del calcestruzzo.

Successivamente sono stati realizzati ulteriori interventi per l'interruzione del degrado, consistiti in operazioni di pulitura e passivazione dei ferri ammalorati e applicazione di intonaco strutturale all'intradosso della soletta del piano vasca allo scopo di proteggere le armature in opera.

Prima dell'intervento, l'edificio presentava ancora evidenti situazioni di **degrado dei materiali degli elementi strutturali**, riconducibili in maggior misura all'attacco dell'umidità, quali fessurazioni, fratture del copriferro e sfarinature superficiali; sia all'esterno che all'interno gli elementi strutturali verticali e orizzontali in c.a. presentavano notevoli segni di degrado, così come le strutture secondarie in legno della copertura, dovuto alla forte condensa in sala vasche e alle infiltrazioni in prossimità dei lucernari.



Le **murature in c.a. a vista sono prive di coibentazione**, ad eccezione del blocco servizi che in occasione di una ristrutturazione condotta in passato, è stato coibentato con uno strato coibente di polistirolo a celle aperte da 5 cm.

L'edificio è servito da un **impianto per la climatizzazione invernale ed estiva centralizzato**, costituito da tre generatori a basamento alimentati a gas naturale installati in centrale termica, di cui uno è attualmente in disuso. I generatori alimentano un circuito di ventilconvettori e un circuito di ventilazione meccanica controllata costituito da UTA. La **produzione di ACS** avviene in modo combinato con il riscaldamento mediante gli stessi generatori di calore, attraverso un bollitore ad accumulo da 1.500 litri.



La selezione dell'edificio

La Piscina coperta di Aosta è risultata essere uno degli edifici maggiormente energivori del parco edilizio di proprietà regionale. L'intervento sull'edificio è stato ritenuto significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente, sulle quali è stato prioritario intervenire. L'uso continuativo e la fruibilità di un ampio pubblico sono elementi che hanno concorso nella selezione dell'impianto.

Con Provvedimento dirigenziale n. 2150/2016, il Dirigente della Struttura opere edili ha approvato l'esecuzione del servizio di progettazione preliminare, definitiva, esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione degli interventi di consolidamento delle componenti strutturali e di sostituzione di una parte della copertura della piscina coperta di Aosta; la progettazione preliminare è stata approvata con d.G.r. n. 1056 del 4 agosto 2016. La presenza della progettazione in corso su alcune delle componenti strutturali dell'edificio e la prevista sospensione dell'attività sportiva nell'impianto, ha fornito la possibilità di inserire nel progetto originario anche gli interventi di riqualificazione energetica, ottimizzando le procedure di affidamento e le tempistiche di esecuzione, consentendo di avviare i lavori con una tempistica ravvicinata, per la realizzazione di un intervento più completo sul fabbricato.



Gli interventi

Partendo dagli interventi proposti nella diagnosi energetica, valorizzando la progettazione preliminare già disponibile, relativa agli interventi di consolidamento delle componenti strutturali e di sostituzione di una parte di copertura, al fine di rendere cantierabili una serie di interventi in tempi brevi, nel rispetto delle tempistiche fissate dal programma, è risultato prioritario **intervenire sulla copertura piana e sulla copertura a falde con la sostituzione dell'orditura secondaria e l'installazione di un nuovo pacchetto isolante e la sostituzione dei lucernari esistenti.**

A livello di involucro opaco verticale è stato previsto un intervento di **cappotto termico sulle pareti** al fine di ridurre ulteriormente le dispersioni termiche del fabbricato, mentre a livello di involucro trasparente si è deciso di **sostituire parte dei serramenti con altri a elevate prestazioni energetiche**, in particolare, quelli presenti negli spazi comuni, escludendo, invece, quelli del piano vasca, già oggetto di un intervento nel 2015.

Inoltre, quanto previsto in diagnosi, e avendo rilevato che i carichi elettrici della struttura risultano rilevanti, in particolare per quanto riguarda gli assorbimenti delle UTA, dei ventilconvettori e dell'illuminazione artificiale, e vista la disponibilità di spazio e il buon orientamento della copertura, al fine anche di aumentare il contributo di energia prodotta da fonti rinnovabili, è stata prevista **l'installazione di un impianto fotovoltaico da posizionare sulla copertura con orientamento Sud Ovest.**

L'intervento relativo all'allaccio al teleriscaldamento, previsto inizialmente, non è stato realizzato in quanto la rete non si estendeva al momento della realizzazione dell'intervento nella zona in cui è sita la piscina.

Relativamente alla copertura finanziaria, gli interventi di riqualificazione energetica, che comprendono la coibentazione delle pareti verticali e delle coperture, la sostituzione di parte dei serramenti e l'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati finanziati con i fondi della programmazione FESR, mentre gli interventi di consolidamento strutturale di cui al Provvedimento dirigenziale n. 2150/2016 hanno trovato copertura mediante ricorso alle risorse del bilancio regionale.

Focus sugli interventi

Interventi sull'involucro

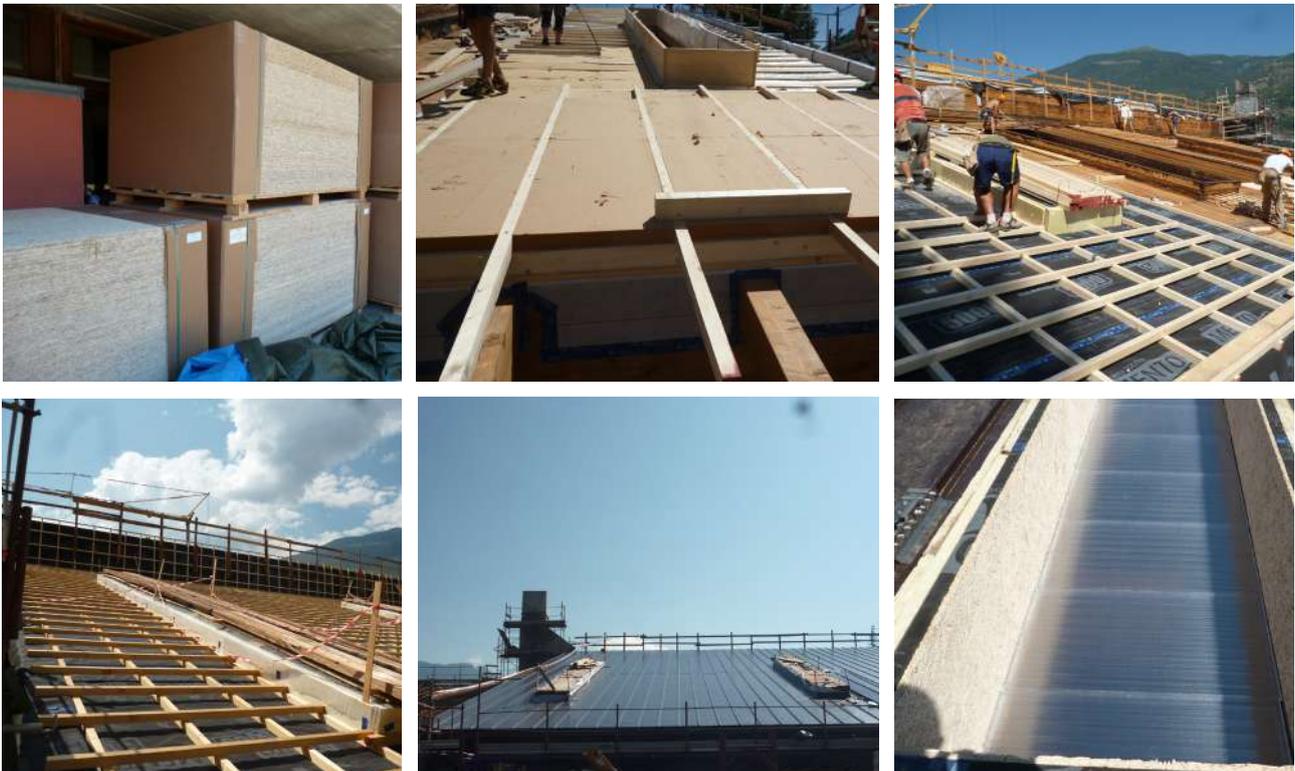
- **Isolamento a cappotto di una parte dell'involucro verticale opaco:** l'intervento ha previsto il ripristino superficiale dei calcestruzzi ammalorati, con rimozione delle parti in distacco, passivazione dei ferri esposti e ricostruzione del copriferro. Sulle pareti Nord, Sud ed Est è stato posato un nuovo strato coibente a cappotto, con pannelli in polistirene espanso sinterizzato (EPS) grafitato da 14 cm e finitura superficiale con intonachino fine, ottenendo una trasmittanza media della nuova stratigrafia pari a $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$; su alcune limitate porzioni dei quattro prospetti è stato posato uno strato coibente in EPS da 5 cm.





- Isolamento della copertura a falde:** l'intervento ha previsto la rimozione del manto di copertura esistente e del relativo pacchetto di coibentazione, sino all'assito, la rimozione dei lucernari esistenti e della struttura lignea secondaria, integrando poi dei sistemi di controvento; sulla nuova struttura secondaria sono stati posati dei pannelli isolanti termici e acustici in lana di legno mineralizzata e legata con cemento e successivamente una barriera al vapore. Su quest'ultima è stato posato un doppio strato coibente in fibra di legno di spessore 16 cm, una guaina sottomanto in polipropilene microfibra e successivamente, su di una doppia listellatura in legno, è stato posato a completamento un sistema di copertura senza fissaggi esterni composto da lastre rette in alluminio, realizzato con profili a elementi continui laminati a freddo (U pari a $0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$). Lo stesso intervento di coibentazione con relativo sistema di copertura è stato realizzato sulla porzione inclinata con struttura in c.a.

In corrispondenza dei locali sottotetto, zona soppalco, sono stati installati i lucernari apribili con tecnologia a cupola singola in policarbonato compatto tripla parete e sul piano vasca sono state realizzate le prese di luce zenitale con tecnologia a cupola modulare continua in policarbonato compatto, doppia parete e contro serramento interno in lastra di policarbonato alveolare multicamera a elevata resistenza termica (U pari a $1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$). Sono, inoltre, state realizzate tutte le opere necessarie a ottenere l'opera finita (lattonerie di colmo, di gronda, di corredo delle aperture, ecc.).





- **Isolamento della copertura piana:** l'intervento ha previsto la rimozione dello strato di guaina sulla copertura piana e dei cupolini esistenti con successiva applicazione della coibentazione mediante posa di un nuovo pannello in schiuma PIR – poliisocianurato espanso rigido di 8 cm di spessore, ottenendo una trasmittanza termica del nuovo pacchetto di copertura pari a circa $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$. Sulla stessa è stata realizzata una nuova impermeabilizzazione con membrana impermeabile a base di bitume rinforzata con un'armatura composita di velo vetro e poliestere impregnata con un coating acrilico a elevata capacità riflettente. Sono poi stati installati nuovi cupolini apribili a tripla pelle e parete doppia in policarbonato (U pari a $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$).



- **Sostituzione di parte dei serramenti:** sono stati sostituiti i serramenti dell'ingresso, zona servizi, zona spogliatoi, zona accesso sauna, mezzanino, esclusi i laterali piano vasca e piramide lato Sud, con nuovi serramenti con telaio in PVC a 5 camere e doppia guarnizione, triplo vetrocamera basso emissivo e doppio stratificato, con argon in intercapedine e trasmittanza termica media pari a $0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$.





Interventi impiantistici

- **Impianto fotovoltaico:** installazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale di 40,2 KWp, costituito da 120 moduli in silicio policristallino, certificati IEC 61215, CEI EN 61370-2, installati sulla falda rivolta a Ovest-Nord Ovest nella porzione sommitale, con esposizione a 101° rispetto al Sud e inclinazione di 15° rispetto all'orizzontale.



I benefici dell'intervento

L'intervento di efficientamento energetico della Piscina coperta di Aosta si è posto l'obiettivo di ridurre i consumi termici dell'edificio, agendo sulle dispersioni dell'involucro opaco e trasparente e i consumi elettrici attraverso l'installazione di pannelli solari fotovoltaici. I minori consumi energetici si potranno tradurre anche in un'ottimizzazione dei costi di gestione della struttura.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	297.000	350.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	74	68



Gli interventi realizzati hanno consentito di ottenere un miglioramento della classe energetica dell'edificio:

Classificazione energetica ⁴				
COMPLESSO SPORTIVO	Ante intervento		274,0	kWh/m ³ anno
	Post intervento		259,6	kWh/m ² anno



La parola alla Struttura referente e al gestore

“Oltre a un'importante riduzione dei consumi energetici, a seguito dell'intervento sono stati rilevati un miglioramento sensibile della qualità dell'aria distribuita nei diversi ambienti e la conseguente sensazione di comfort generalizzato per gli utenti della struttura.”

Fonti

- Scheda progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina coperta di Aosta”- d.G.r. 1260/2016
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Piscina di Aosta*
- Dr. Ing. FABIANO F.G., Dr. Ing. SIBAUD F., Dr. Ing. FINAZZI M., geom. CARNIATO C., 2016 - *Progetto esecutivo “Consolidamento delle parti strutturali e di sostituzione di una parte di copertura della Piscina coperta regionale di Aosta”*



SALA CONSIGLIO DEL PALAZZO REGIONALE di Aosta

Piazza Albert Deffeyes, 1 - 11100 Aosta

Progetto integrato approvato con d.G.r. 161/2017



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura espropriazioni e valorizzazione del patrimonio

Attuatore: RAVA - Struttura edilizia sedi istituzionali e sismica



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- Sostituzione serramenti**

✓ IMPIANTO

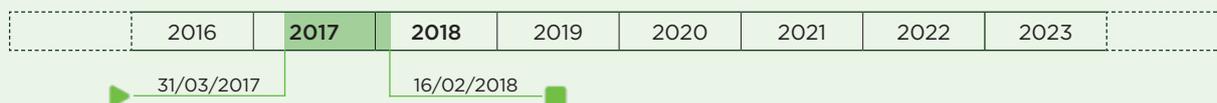
- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale**
- Ventilazione meccanica**



Importo rendicontato¹: 267.121,57 €



Data inizio e fine lavori²



L'edificio prima dell'intervento

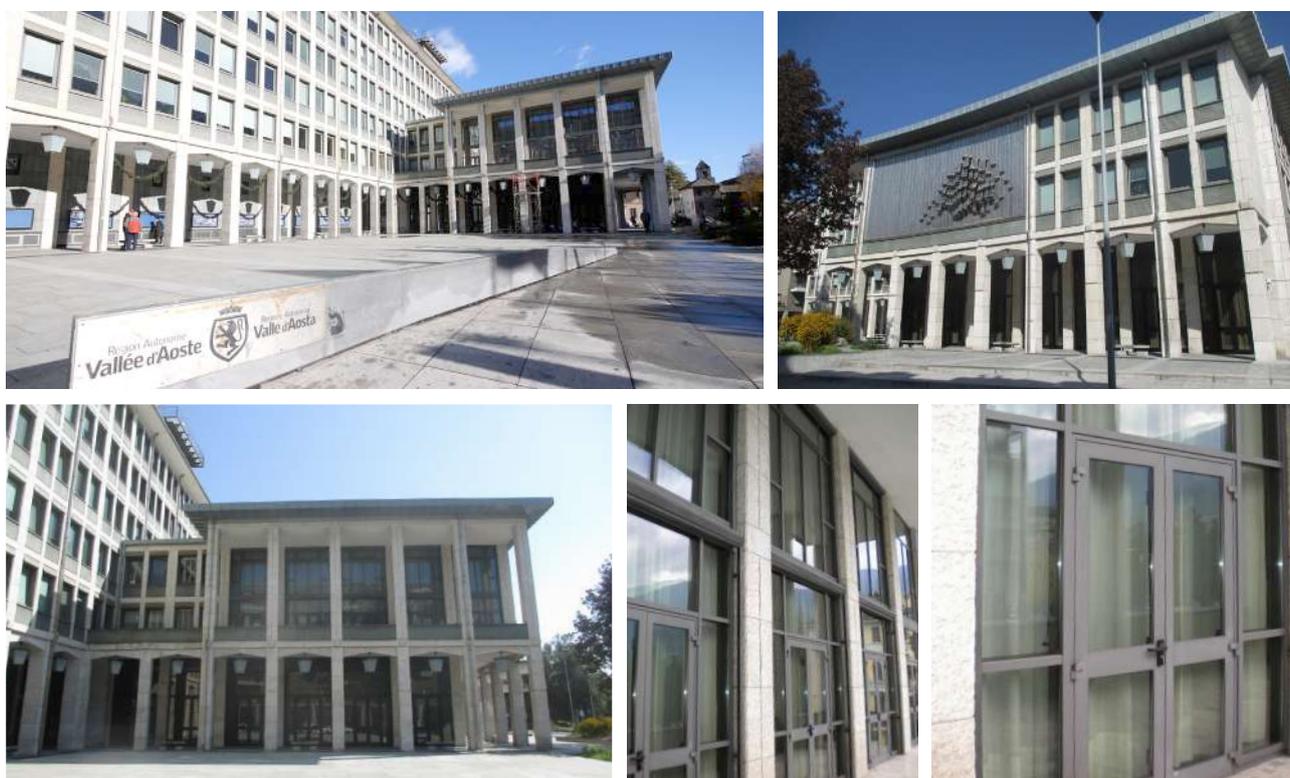
La **Sala Consiglio del Palazzo regionale**, sita in Piazza Deffeyes, è costituita da un edificio composto da due volumi tra loro intersecati, il principale composto da sette piani e il secondario di tre piani fuori terra, posto ortogonalmente al primo. L'edificio si compone, inoltre, di un piano interrato nel quale sono presenti gli archivi e i locali tecnici a servizio dello stabile. La facciata principale dell'edificio è rivolta a Sud; gli **ombreggiamenti**



di origine antropica sull'edificio non sono particolarmente rilevanti nonostante il contesto urbano in cui si trova: infatti, occupando da solo un isolato, la presenza, negli isolati attigui, di altri edifici di altezza variabile anche considerevole, non risulta particolarmente impattante.

Costruito tra gli **anni '50 e '60 del Novecento**, l'immobile è stato sottoposto a ristrutturazione verso la metà degli anni '90 e negli anni successivi. Il corpo principale ospita gli uffici dell'Amministrazione regionale, mentre il corpo secondario ospita al piano terra due sale conferenze e al piano primo la Sala Consiglio con le zone limitrofe a servizio della stessa. Al piano interrato trovano posto i locali tecnici per la climatizzazione estiva e il riscaldamento dei locali e più precisamente la sottostazione del teleriscaldamento e i locali ospitanti le unità di trattamento aria a servizio delle sale conferenze e della Sala Consiglio.

La **struttura** è a telaio con un sistema di travi e pilastri in cemento armato, con tamponature in laterizio, rifinite all'interno con intonaco e all'esterno con un rivestimento in lastre di pietra; la facciata principale dei due corpi è caratterizzata lungo il piano terreno da un porticato. Le coperture dei due volumi sono in laterocemento, a falde.



I **serramenti** sono prevalentemente con telaio in alluminio con parziale taglio termico e vetrocamera o con camera semplice senza gas; i serramenti della Sala Consiglio, in particolare, presentano vistose fessure a terra e tra i battenti. All'esterno dei serramenti non sono presenti elementi oscuranti, ma solo tende o veneziane interne in plastica, ad eccezione della Sala Consiglio in cui sono installate tende esterne a rullo in tessuto microfiltrante; il meccanismo di azionamento delle stesse presenta ormai alcune criticità di funzionamento, il grado di schermatura della luce risulta appena sufficiente e il livello complessivo di performance è da considerarsi superato.

A **livello impiantistico**, l'energia termica prodotta in parte dal teleriscaldamento e in parte da pompe di calore è emessa all'interno degli ambienti attraverso ventilconvettori e radiatori dotati di valvole termostatiche. La climatizzazione estiva è affidata a due gruppi frigo con ventilconvettori a soffitto; inoltre, nella struttura sono presenti numerosi split. L'acqua calda sanitaria è prodotta da boiler elettrici installati nei servizi igienici. L'edificio è dotato anche di una UTA (unità di trattamento aria) per il ricircolo dell'aria, in cattivo stato di conservazione visto il funzionamento più che decennale, senza inverter e con recuperatore statico.





Nell'edificio la regolazione avviene per singolo ambiente, grazie alla presenza delle valvole termostatiche sui radiatori e la regolazione puntuale dei ventilconvettori per mezzo della sonda interna di temperatura; sono presenti sistemi di contabilizzazione dei consumi.

L'**illuminazione artificiale** interna è assicurata da punti luce singoli in cui sono installati diversi tipi di lampade. Negli uffici e nei corridoi vi è la prevalenza di lampade a fluorescenza, nelle aree comuni ai piani e nei servizi igienici vi sono lampade a incandescenza. Nelle sale conferenze coesistono lampade a fluorescenza, lampade a incandescenza e piccoli faretto. Nella Sala Consiglio gli apparecchi a sospensione sono caratterizzati da lampade a fluorescenza compatte, mentre i proiettori a parete hanno lampade alogene. Nelle aree limitrofe alla Sala Consiglio sono presenti plafoniere e faretto con lampade a fluorescenza compatte. Allo stato di fatto la potenza complessivamente installata in Sala Consiglio è di 13 kW, mentre nei locali limitrofi è pari a 6 kW.

La selezione dell'edificio

Il Palazzo regionale di Aosta è risultato essere uno degli edifici maggiormente energivori del parco edilizio di proprietà regionale. Tuttavia, l'intervento finanziato con i fondi FESR 2014/2020 è relativo a una sola porzione del Palazzo regionale e cioè la Sala Consiglio e le zone limitrofe (uffici, foyer, sala regia, servizi igienici), poste al primo piano del volume secondario, dove risulta particolarmente necessario intervenire viste le criticità energetiche riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente.

Per la Sala Consiglio e le aree limitrofe era già presente una progettazione esecutiva per lavori di riqualificazione approvata con d.G.r. n. 1723 del 24 agosto 2012 (incarico per la progettazione e la direzione lavori e sicurezza degli interventi affidato con Provvedimento dirigenziale n. 1699/2011), nell'ambito della quale è stato eseguito solo l'intervento riguardante l'adeguamento del locale regia per la salvaguardia del benessere nei luoghi di lavoro, terminato in data 4 aprile 2014. Non sono, invece, stati eseguiti i seguenti interventi:

- adeguamento dell'impianto di climatizzazione e di ventilazione, sostituzione dei serramenti esterni al fine di migliorare il comfort e l'efficienza energetica della Sala Consiglio;
- adeguamento degli impianti elettrici e predisposizione di tubazioni per gli impianti di votazione e audio video;
- manutenzione straordinaria del pavimento e riposizionamento dei banchi della Presidenza e della Giunta finalizzata anche all'abbattimento delle barriere architettoniche.

Nell'ambito del *Progetto strategico EEEP* si è quindi reso possibile finanziare una parte di interventi già inclusi nella progettazione esecutiva della Sala Consiglio e aree limitrofe e non ancora realizzati; inoltre, oltre a quanto previsto nella progettazione già disponibile, si è previsto di realizzare un intervento di efficientamento del sistema di illuminazione artificiale, come proposto nella diagnosi energetica.

La presenza di una progettazione esecutiva già disponibile ha consentito di dare avvio agli interventi in tempi brevi.



Gli interventi

Partendo dalla progettazione esecutiva già disponibile, integrandola con gli interventi previsti nella diagnosi energetica, è stato possibile rendere cantierabili una serie di interventi in tempi brevi, nel rispetto delle tempistiche fissate dal programma.

In particolare, a livello di involucro trasparente della Sala Consiglio si è deciso di **sostituire i serramenti**, che allo stato attuale presentavano telai in metallo senza taglio termico, causa di un ridotto comfort degli utenti sia durante la stagione invernale, per le elevate dispersioni termiche, sia durante la stagione estiva, per gli elevati apporti interni di calore. Inoltre, è stata prevista l'**installazione di nuovi sistemi schermanti esterni motorizzati**.

A livello impiantistico, è stato previsto un **intervento di ottimizzazione energetica dell'impianto di ventilazione con la sostituzione delle UTA posizionate nella centrale termica al piano interrato**, che allo stato di fatto erano in cattivo stato di conservazione e a funzionamento costante, e la **sostituzione dei diffusori dell'aria a soffitto nella Sala Consiglio**.

Infine, oltre agli interventi già previsti nella progettazione esecutiva, avendo rilevato nella diagnosi energetica che i carichi elettrici per l'illuminazione artificiale risultavano rilevanti, si è ritenuto opportuno prevedere l'**ottimizzazione dell'illuminazione artificiale nella Sala Consiglio e nelle aree limitrofe**.

Focus sugli interventi

Interventi sull'involucro

- **Sostituzione dei serramenti della Sala Consiglio:** i serramenti esistenti sono stati sostituiti con nuovi serramenti, che costituiscono di fatto una nuova facciata continua strutturale, con telaio in legno - alluminio, doppio vetrocamera basso emissivo e stratificato, con argon in intercapedine (trasmissione del vetro 0,60 W/m²K) e trasmittanza termica media pari a 0,85 W/m²K; inoltre, sono stati installati **sistemi di schermatura esterni motorizzati a lamelle mobili in alluminio**.



Interventi impiantistici

- **Sostituzione dell'unità di trattamento aria:** l'unità di trattamento aria presente in centrale termica, a servizio della Sala Consiglio, è stata sostituita con una nuova ad alta efficienza dotata di motori plug-fan con inverter, recuperatore statico, serranda per il free cooling, filtri e prefiltri ad alta efficienza e umidificatore a vapore e nella Sala Consiglio sono stati **sostituiti i diffusori a soffitto**.



- **Impianto di illuminazione artificiale:** l'intervento ha previsto la sostituzione delle lampade degli apparecchi a sospensione della Sala Consiglio con lampade a tecnologia LED a elevata efficienza energetica, la sostituzione dei proiettori esistenti (intero apparecchio) con nuovi proiettori dotati di lampade a LED e l'**installazione di sensori di luminosità** per il controllo automatico dell'illuminazione artificiale. Nelle zone limitrofe sono state sostituite le sorgenti luminose, ove opportuno, e l'apparecchio illuminante, ove richiesto per consentire l'installazione della lampada più performante. La potenza complessiva installata è di 5 kW nella Sala Consiglio e di 4,5 kW negli altri locali.



I benefici dell'intervento

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi termici della Sala Consiglio e delle aree limitrofe, agendo sulle dispersioni di calore dell'involucro trasparente, migliorando la protezione dall'irraggiamento solare e quindi il comfort dell'ambiente interno, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di ventilazione meccanica con il controllo dei parametri fisici (temperatura interna ed esterna, umidità) e la programmazione temporale del funzionamento dell'impianto nelle condizioni invernali ed estive e riducendo i consumi elettrici attraverso l'installazione di lampade a elevata efficienza energetica e con maggiore durata di funzionamento, in sostituzione di quelle esistenti.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	72.500	73.234
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	32	32

Fonti

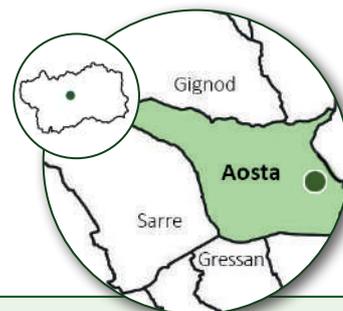
- Scheda progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Sala consiliare del Palazzo regionale"- d.G.r. 161/2017
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Palazzo della Regione*
- RTP Arch. Corrado Binel (mandatario) - Arch. Michele De Lucchi S.r.l. - Arch. Enrica Edda Quattrocchio - Arch. Michele Saulle - Ing. Daniele Monaya - Ing. Mikaela Sucquet - Geom. Andrea Bryer - Manital Engineering S.r.l., 2016, *Progetto esecutivo dei "Lavori di realizzazione degli stralci funzionali n. 2 (adeguamento dell'impianto di climatizzazione) e n. 3 (sostituzione dei serramenti esterni) relativi alla riqualificazione della sala consiliare e spazi annessi presso il Palazzo regionale in Piazza Deffeyes, n.1, Aosta"*



STAZIONE FORESTALE di Aosta

Regione Busseyaz, 20 - 11100 Aosta

Progetto integrato approvato con d.G.r. 176/2017



Destinazione d'uso prevalente

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta

Attuatore: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo rendicontato¹: 68.498,53 €



Data inizio e fine lavori²

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
			30/04/2018	24/07/2018				

L'edificio prima dell'intervento

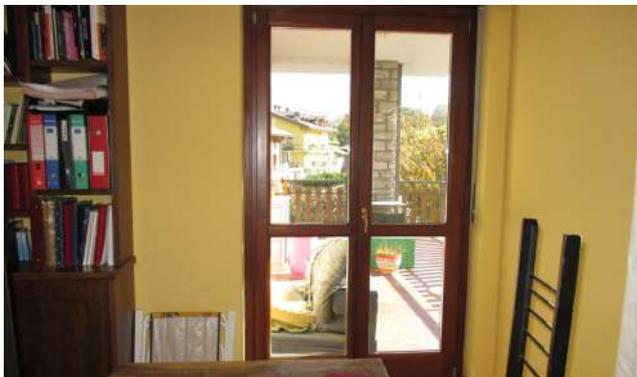
La **Stazione forestale di Aosta**, sita in Regione Busseyaz, in un contesto poco urbanizzato, è un edificio costruito a metà del '900, costituito da un unico volume composto da quattro piani, non soggetto ad ombreggiamenti particolarmente rilevanti poiché non vi sono edifici adiacenti. All'interno dell'edificio sono presenti sei unità immobiliari e un ufficio.



La **struttura** è costituita da murature portanti in mattoni pieni, con spessore che varia dai 40 ai 50 cm circa per quanto riguarda i muri esterni perimetrali, in parte intonacati e in parte rivestiti in pietra naturale o in legno.

I **serramenti** sono costituiti da telaio in legno con vetrocamera, oscurati da tapparelle esterne.

La **copertura** è a falde in laterocemento con manto di copertura in lose.



L'edificio è servito da un **impianto per la climatizzazione invernale** costituito da una caldaia a combustione alimentata a gasolio, collocata nella centrale termica al piano interrato, che serve i radiatori, privi di valvole termostatiche, generalmente posti sottofinestra.

Il piano interrato non è riscaldato, mentre i restanti ambienti del piano terra, piano primo, piano secondo e terzo sono riscaldati. In due alloggi sono presenti, a integrazione del sistema di riscaldamento, una stufa a legna e una stufa a pellet.

La **produzione di acqua calda sanitaria** avviene in modo autonomo mediante bollitori elettrici ad accumulo con produzione istantanea installati all'interno dei bagni di ogni unità immobiliare.



La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche e di comfort degli ambienti interni riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire. L'uso continuativo delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio è un elemento che ha concorso nella selezione dell'edificio.

Nel momento in cui l'edificio è stato selezionato era in fase di svolgimento l'incarico relativo all'installazione di un sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per la suddivisione delle spese secondo la norma UNI 10200, in linea con quanto disposto dal D.Lgs. 102/2014.

Gli interventi

Le principali criticità individuate per la stazione forestale di Aosta sono di tipo impiantistico, data la vetustà del generatore di calore e la presenza di bollitori elettrici ad alto consumo energetico per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Inizialmente, è stato ritenuto prioritario prevedere un intervento di **sostituzione del generatore di calore a gasolio, molto vetusto, con un nuovo sistema alimentato a biomassa**. Tale soluzione, a fronte di un investimento un po' più elevato, consente di ottenere sia un buon risparmio di energia primaria non rinnovabile che un risparmio economico. La decisione di installare un generatore a biomassa è dovuto a due fattori principali: l'opportunità di poter utilizzare un combustibile non fossile, il cui costo a parità di calore ceduto è inferiore a quello dei combustibili fossili; inoltre, tale scelta è stata supportata dalla disponibilità di chi utilizza l'edificio, in particolare in relazione all'attività d'ufficio, a seguire la caldaia e il suo caricamento. L'intervento permette di risparmiare energia mantenendo l'impianto originale, non andando a influire sul sottosistema di distribuzione, trattandosi di una mera sostituzione del generatore.

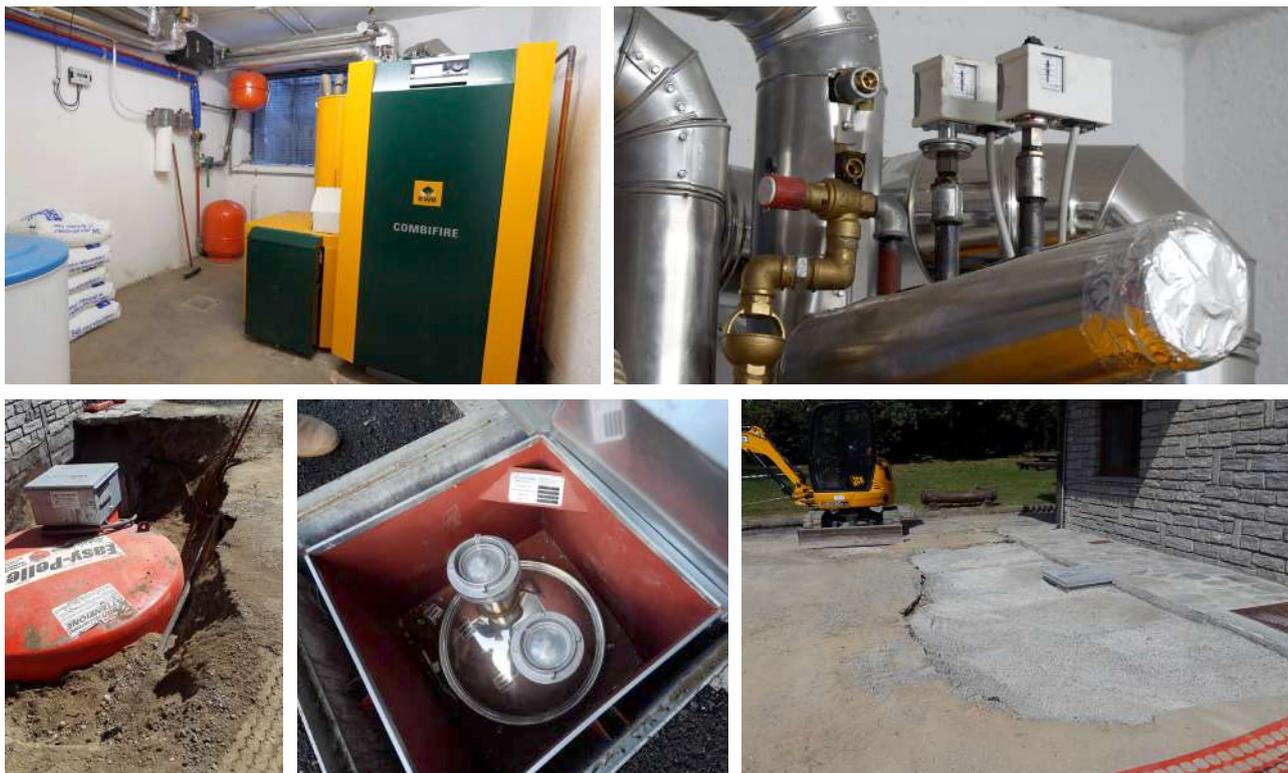
In seguito, in fase di esecuzione dell'intervento si è poi deciso di eseguire anche l'intervento inizialmente proposto nella diagnosi energetica e cioè la **sostituzione dei boiler elettrici**, caratterizzati da scarsi rendimenti ed elevati consumi energetici, con boiler a pompa di calore.

Focus sugli interventi

Interventi impiantistici

- **Sostituzione del generatore di calore:** l'intervento ha previsto la sostituzione del generatore esistente a gasolio a servizio della climatizzazione invernale con un nuovo generatore di calore combinato legna/pellet con potenza termica utile di 37,6 kW, in cui il passaggio dall'utilizzo della legna al pellet e viceversa avviene in modo automatico. L'acqua riscaldata viene stoccata in un accumulo termico situato nella centrale termica e tramite una pompa di circolazione viene distribuita all'impianto centralizzato di riscaldamento esistente. Per lo stoccaggio del pellet necessario ad alimentare il generatore di calore è stato installato un serbatoio a caricamento manuale; il serbatoio a pellet permette di garantire il funzionamento del generatore anche nell'impossibilità di caricare i ciocchi di legna.





- **Sostituzione dei bollitori elettrici per la produzione di ACS:** l'intervento ha previsto la sostituzione di n. sei boiler elettrici installati nei bagni di ogni appartamento con nuovi boiler a pompa di calore ad alta efficienza energetica della capienza di 80 litri ciascuno.



I benefici dell'intervento

L'intervento ha consentito di eliminare l'utilizzo di un combustibile fossile, di ridurre i consumi termici ed elettrici della Stazione forestale, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS, migliorando anche il comfort degli ambienti interni.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	50.000	50.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	15	15

Gli interventi realizzati hanno consentito di ottenere un miglioramento della classe energetica dell'edificio:

Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO	Ante intervento		438,9	kWh/m ² anno
	Post intervento		26,9	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		668,3	kWh/m ² anno
	Post intervento		51,6	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		386,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		26,9	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		396,4	kWh/m ² anno
	Post intervento		27,7	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		461,3	kWh/m ² anno
	Post intervento		44,7	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		481,8	kWh/m ² anno
	Post intervento		45,2	kWh/m ² anno
UFFICIO	Ante intervento		195,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		66,6	kWh/m ² anno

Fonti

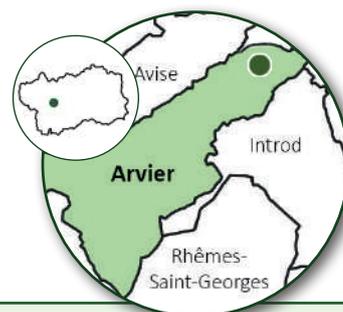
- Scheda progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Aosta"- d.G.r. 176/2017
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Stazione forestale Aosta*
- PASTORET ENGINEERING & CONSULTING s.r.l., 2016 - *Progetto esecutivo*



STAZIONE FORESTALE di Arvier

Via Corrado Gex, 77 - 11011 Arvier

Progetto integrato approvato con d.G.r. 176/2017



Destinazione d'uso prevalente

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta

Attuatore: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo rendicontato¹: 49.161,13 €



Data inizio e fine lavori²

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		29/11/2017	08/01/2018					

L'edificio prima dell'intervento

La **Stazione forestale di Arvier**, sita in Via Corrado Gex, nel contesto urbano, è un edificio costruito a **metà del '900**, costituito da un unico volume non soggetto a ombreggiamenti particolarmente rilevanti poiché non vi sono edifici adiacenti. L'edificio è utilizzato solamente per quanto riguarda il piano terra, il primo e il secondo piano, mentre il piano interrato e il sottotetto sono inutilizzati. All'interno dell'edificio sono presenti quattro unità immobiliari e un ufficio.





La **struttura** è costituita da murature portanti di mattoni pieni, con spessore che varia dai 40 ai 50 cm circa per quanto riguarda i muri esterni perimetrali, i quali sono in parte intonacati e in parte rivestiti in pietra naturale o in legno.

I **serramenti** sono costituiti da telai in legno con vetrocamera, oscurati da tapparelle esterne.

La **copertura** è a falde con orditura in legno con manto di copertura in lose.



L'edificio è servito da un **impianto per la climatizzazione invernale** costituito da una caldaia a combustione alimentata a gasolio, collocata nella centrale termica al piano terreno, che serve i radiatori, privi di valvole termostatiche, generalmente posti sottofinestra. Il piano interrato, il piano sottotetto e alcuni locali del piano terra non sono riscaldati, mentre i restanti ambienti del piano terra, piano primo e piano secondo sono riscaldati. La regolazione presente nell'edificio è climatica di zona. In un alloggio è presente, a integrazione del sistema di riscaldamento, una stufa a pellet, mentre nell'ufficio vi è una stufa a legna.

La **produzione dell'acqua calda sanitaria** è demandata a più boiler elettrici situati nei servizi igienici dei vari appartamenti.

Una sola elettropompa provvede alla circolazione dell'acqua calda alle varie utenze. Il sottosistema di distribuzione presenta un grado di isolamento conforme alla normativa tecnica dell'epoca.





La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche e di comfort degli ambienti interni riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire. L'uso continuativo delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio è un elemento che ha concorso nella selezione dell'edificio.

Nel momento in cui l'edificio è stato selezionato era in fase di svolgimento l'incarico relativo all'installazione di un sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per la suddivisione delle spese secondo la norma UNI 10200, in linea con quanto disposto dal D.Lgs. 102/2014.

Gli interventi

Le principali criticità individuate per la stazione forestale di Arvier sono di tipo impiantistico, data la vetustà del generatore di calore a gasolio e la presenza di bollitori elettrici ad alto consumo energetico per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Così come definito nella diagnosi energetica, è stato ritenuto prioritario prevedere un intervento di **sostituzione del generatore di calore, molto vetusto, con un nuovo sistema alimentato a biomassa**. Tale soluzione, a fronte di un investimento un po' più elevato consente di ottenere sia un buon risparmio di energia primaria non rinnovabile che un risparmio economico. La decisione di installare un generatore a biomassa è dovuto a due fattori principali: l'opportunità di poter utilizzare un combustibile non fossile, il cui costo a parità di calore ceduto è inferiore a quello dei combustibili fossili; inoltre, tale scelta è stata supportata dalla disponibilità di chi utilizza l'edificio, in particolare in relazione all'attività d'ufficio, a seguire la caldaia e il suo caricamento. L'intervento permette di risparmiare energia mantenendo l'impianto originale, non andando a influire sul sottosistema di distribuzione, trattandosi di una mera sostituzione del generatore.

Inoltre, è stata prevista la **sostituzione dei boiler elettrici**, caratterizzati da scarsi rendimenti e elevati consumi energetici, con boiler a pompa di calore.

Focus sugli interventi

Interventi impiantistici

- **Sostituzione del generatore di calore:** l'intervento ha previsto la sostituzione del generatore esistente a gasolio a servizio della climatizzazione invernale con un nuovo generatore di calore combinato legna/pellet con potenza termica utile di 31 kW, in cui il passaggio dall'utilizzo della legna al pellet e viceversa avviene in modo automatico. L'acqua riscaldata viene stoccata in un accumulo termico situato nella centrale termica e tramite una pompa di circolazione viene distribuita all'impianto centralizzato di riscaldamento esistente. Per lo stoccaggio del pellet necessario ad alimentare il generatore di calore è stato installato un serbatoio a caricamento manuale posizionato all'esterno della centrale termica; il serbatoio a pellet permette di garantire il funzionamento del generatore anche nell'impossibilità di caricare i ciocchi di legna.





- **Sostituzione dei bollitori elettrici per la produzione di ACS:** l'intervento ha previsto la sostituzione di quattro boiler elettrici installati nei bagni di ogni appartamento e di un boiler elettrico installato nel servizio igienico dell'ufficio con nuovi boiler a pompa di calore ad alta efficienza energetica della capienza di 80 litri ciascuno.



I benefici dell'intervento

L'intervento ha consentito di eliminare l'utilizzo di un combustibile fossile, di ridurre i consumi termici ed elettrici della Stazione forestale, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS, migliorando anche il comfort degli ambienti interni.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	42.500	42.500
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	14	14



Gli interventi realizzati hanno consentito di ottenere un miglioramento della classe energetica dell'edificio:

Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO	Ante intervento		367,1	kWh/m ² anno
	Post intervento		39,3	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		481,4	kWh/m ² anno
	Post intervento		34,9	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		602,2	kWh/m ² anno
	Post intervento		54,5	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		711,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		56,9	kWh/m ² anno
UFFICIO	Ante intervento		164,2	kWh/m ² anno
	Post intervento		74,8	kWh/m ² anno
UFFICIO	Ante intervento		154,4	kWh/m ² anno
FORESTERIA	Ante intervento		278,6	kWh/m ² anno
UFFICIO E FORESTERIA	Post intervento		96,5	kWh/m ² anno

Fonti

- Scheda progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Arvier"- d.G.r. 176/2017
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Stazione forestale Arvier*
- PASTORET ENGINEERING & CONSULTING s.r.l., 2016 - *Progetto esecutivo*



STAZIONE FORESTALE di Gaby

Località Chef Lieu, 30 - 11020 Gaby

Progetto integrato approvato con d.G.r. 176/2017



Destinazione d'uso prevalente

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta

Attuatore: RAVA - Struttura corpo forestale della Valle d'Aosta



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

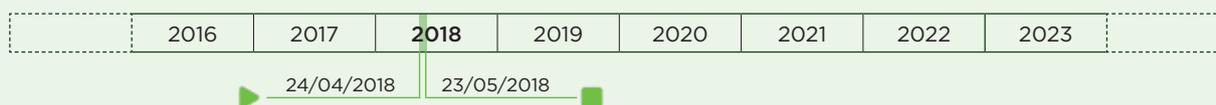
- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo rendicontato¹: 44.727,01 €



Data inizio e fine lavori²



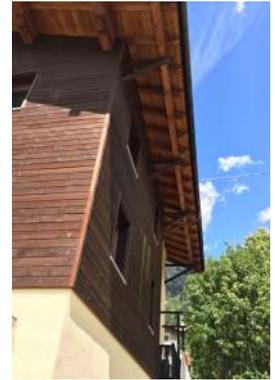
L'edificio prima dell'intervento

La **Stazione forestale di Gaby**, sita in Località Chef Lieu, è un edificio singolo a uso prevalentemente residenziale la cui costruzione risale agli **anni '50**. L'**orientamento** prevalente dell'edificio è secondo l'asse Nord Est e Sud Ovest, quindi con facciate principali orientate a Nord Est e Sud Ovest. Sono presenti **ombreggiamenti** dovuti alla presenza di edifici e alberi adiacenti e alla conformazione orografica del territorio circostante.

Attualmente l'edificio ospita uffici e locali tecnici al piano terra, alloggi al primo e secondo piano, un interrato adibito a cantine a servizio degli alloggi e un sottotetto che ospita le soffitte dei singoli alloggi e la soffitta comune.

L'immobile ha subito un importante intervento di riqualificazione energetica, terminato a primavera del 2013, mirato a ridurre le dispersioni termiche mediante: la posa sulle pareti esterne di un cappotto termico di 12 cm di polistirene espanso con diversa finitura superficiale, in parte a intonaco e in parte con tavolato in legno di larice, il rifacimento della copertura con nuova orditura in lamellare di abete, tavolato in legno di larice, barriera al vapore, isolante in polistirene espanso a doppio strato (10+10 cm) con interposti quadrotti di legno, tavolato in legno di abete, lamiera grecata, tavolato continuo per la posa del manto di copertura e manto di copertura in lose. Inoltre, l'intervento ha previsto la sostituzione dei serramenti, la chiusura dell'atrio di ingresso con conseguente aumento della superficie utile per gli uffici del Corpo Forestale e la sistemazione dell'area esterna di pertinenza dell'edificio.





L'edificio è servito da un **impianto centralizzato per la climatizzazione invernale** risalente all'epoca di costruzione, costituito da una caldaia a combustione alimentata a gasolio, localizzata nella centrale termica al piano interrato. L'emissione del calore all'interno degli ambienti è affidata ai radiatori, generalmente posti sottofinestra. L'impianto non è dotato di un sistema di accumulo esterno al generatore. La distribuzione è a montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti. La regolazione è composta da un regolatore climatico compensato con sonda di temperatura esterna alla caldaia per il comando delle valvole di servizio. La **produzione di ACS** avviene in modo autonomo mediante bollitori elettrici ad accumulo con produzione istantanea installati all'interno di ogni unità immobiliare e nel servizio igienico dell'ufficio.



La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche a livello impiantistico e di comfort degli ambienti interni riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire. L'uso continuativo delle unità immobiliari che costituiscono l'edificio è un elemento che ha concorso nella selezione dell'edificio.

Nel momento in cui l'edificio è stato selezionato era in fase di svolgimento l'incarico relativo all'installazione



di un sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per la suddivisione delle spese secondo la norma UNI 10200, in linea con quanto disposto dal D.Lgs. 102/2014. In questo caso è stato particolarmente interessante l'intervento sull'impianto, che ha consentito di integrare l'intervento già realizzato sull'involucro, ottenendo un edificio con una buona prestazione energetica complessiva.

Gli interventi

Le principali criticità emerse per la stazione forestale di Gaby sono di tipo impiantistico, data la vetustà del generatore di calore e la presenza di bollitori elettrici ad alto consumo energetico per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Così come indicato nella diagnosi energetica, si è ritenuto prioritario prevedere un intervento di **sostituzione del generatore di calore, molto vetusto, con un nuovo sistema di generazione più efficiente a pompa di calore aria - acqua**, mantenendo l'impianto originale di distribuzione.

Inoltre, è stata prevista la **sostituzione dei boiler elettrici**, caratterizzati da scarsi rendimenti e elevati consumi energetici, con boiler a pompa di calore.

Focus sugli interventi

Interventi impiantistici:

- **Sostituzione del generatore di calore:** l'intervento ha previsto la sostituzione del generatore esistente a gasolio a servizio della climatizzazione invernale con un nuovo generatore di calore a pompa di calore aria - acqua con potenza termica utile di 35 kW (con temperatura in entrata di 7°C e in uscita di 35°C), costituita da due unità separate, la prima posizionata esternamente in adiacenza alla centrale termica e la seconda interna alla centrale termica. Visto l'attuale impianto di riscaldamento dotato di terminali di emissione a radiatori il funzionamento della pompa è a una temperatura di oltre 60°C. L'acqua riscaldata viene stoccata in un accumulo termico situato nella centrale termica. L'intervento ha previsto, inoltre, la bonifica della cisterna di gasolio, combustibile che non viene più utilizzato nell'edificio.



- **Sostituzione dei bollitori elettrici per la produzione di ACS:** l'intervento ha previsto la sostituzione di quattro boiler elettrici installati nei bagni di ogni appartamento e di un boiler elettrico installato nel servizio igienico dell'ufficio con nuovi boiler a pompa di calore ad alta efficienza energetica della capienza di 80 litri ciascuno.



I benefici dell'intervento

L'intervento ha consentito di eliminare l'utilizzo di un combustibile fossile, di ridurre i consumi termici della Stazione forestale, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS, migliorando anche il comfort degli ambienti interni.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	21.000	21.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	5	5

Gli interventi realizzati hanno consentito di ottenere un miglioramento delle classi energetiche dell'edificio:

Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO	Ante intervento		302,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		52,7	kWh/m ² anno



Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO	Ante intervento		337,5	kWh/m ² anno
	Post intervento		51,7	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		430,2	kWh/m ² anno
	Post intervento		76,7	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO	Ante intervento		431,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		75,9	kWh/m ² anno
UFFICIO	Ante intervento		121,2	kWh/m ² anno
	Post intervento		101,9	kWh/m ² anno

La parola alla Struttura referente

“La scelta di installare una pompa di calore in sostituzione del generatore esistente molto vetusto, unita a un involucro dell'edificio caratterizzato da elevate prestazioni in quanto oggetto di un intervento di efficientamento energetico effettuato precedentemente, hanno portato a una tangibile riduzione dei consumi energetici.”

Fonti

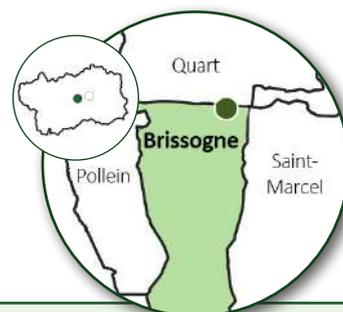
- Scheda progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Gaby”- d.G.r. 176/2017
- AESS - Agenzia per l'energia e lo sviluppo sostenibile, 2016 - *Diagnosi energetica Stazione forestale Gaby*
- PASTORET ENGINEERING & CONSULTING s.r.l., 2016 - *Progetto esecutivo*



PALAFENT di Brissogne

Località Les Îles - 11020 Brissogne

Progetto integrato approvato con d.G.r. 201/2018



Destinazione d'uso prevalente

E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive

Attuatore: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica

✓ FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico
- Altra tipologia di impianto



Importo rendicontato¹: 299.757,68 €



Data inizio e fine lavori²

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
					09/03/2020	16/09/2020			

L'edificio prima dell'intervento

Il **Palafent di Brissogne**, sito in Località Les Îles, è un edificio polifunzionale che ospita un campo da gioco, una zona d'amministrazione, una zona di servizio pubblico, una zona ristorante-bar, una zona spogliatoi per gli atleti e l'alloggio del custode. La Struttura è gestita dalla F.E.N.T. (Fédération Esport Nohtra Tera) sulla base di una convenzione della durata di venti anni firmata in data 3 maggio 2013.





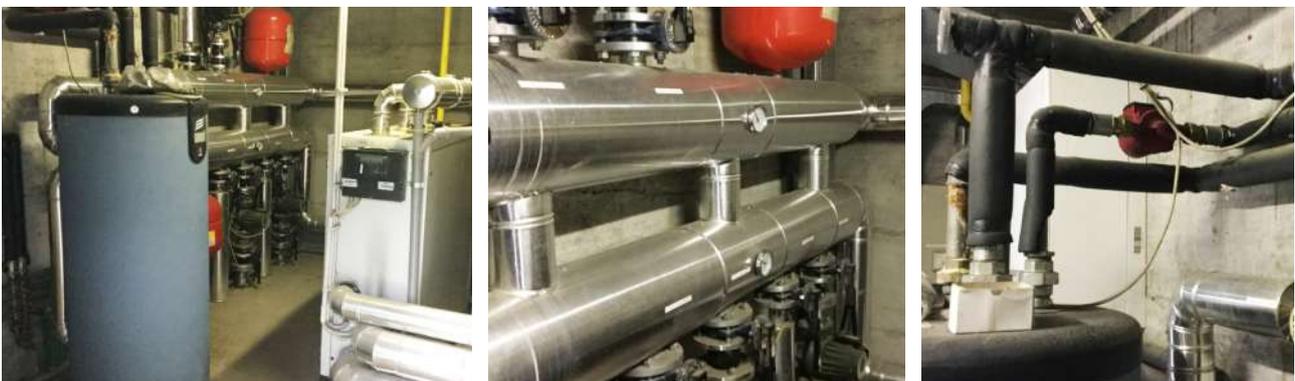
L'alloggio del custode è dotato di un **impianto autonomo** costituito da una caldaia murale a GPL per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Le altre zone dell'edificio (bar, ristorante, uffici, spogliatoi, campo da gioco) sono, invece, dotate di un **impianto centralizzato per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria**, costituito da un generatore di calore installato nella centrale termica situata in un locale dedicato sul prospetto Sud dell'edificio. Il generatore di calore è composto da sei moduli a condensazione, a basamento, con funzionamento in cascata, con una potenza termica globale di 522 kW.

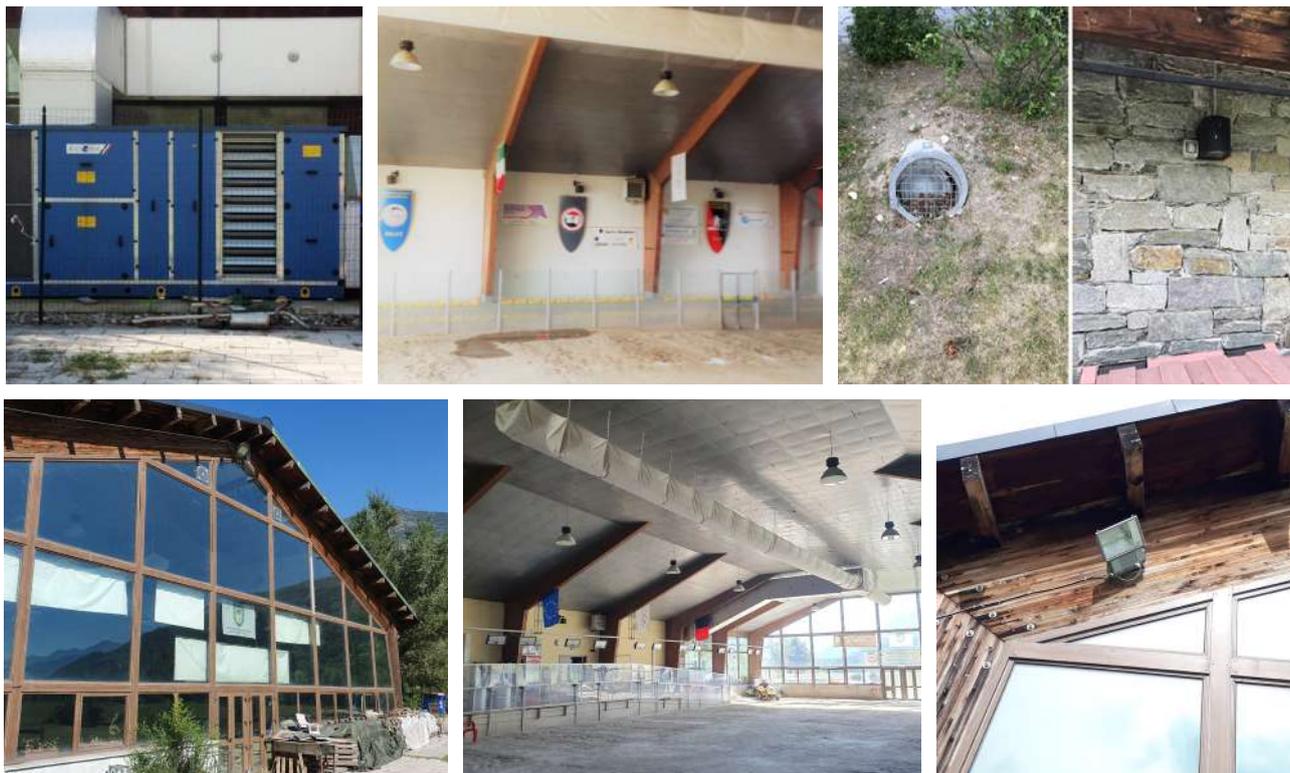
Il campo da gioco è dotato di aerotermi ad acqua facenti capo a due circuiti idraulici dotati ognuno di un proprio gruppo di circolazione. Le altre zone sono, invece, dotate di ventilconvettori e radiatori facenti capo a un unico gruppo di circolazione. La distribuzione termica è del tipo orizzontale con collettore.

L'acqua calda sanitaria viene prodotta dallo stesso generatore di calore sopra descritto, tramite un **bollitore centralizzato posto in centrale termica** alimentato da un gruppo di circolazione dedicato. La distribuzione interna alle singole zone avviene mediante collettori di distribuzione. L'attuale modesto utilizzo di acqua sanitaria delle unità funzionali presenti nell'immobile, unito a uno sviluppo delle reti distributive, comprensive di ricircolo, molto rilevanti per lunghezza, rende altamente dispendioso il servizio di produzione di acqua calda sanitaria centralizzato.

Il campo da gioco è, inoltre, dotato di un **impianto ad aria primaria** in grado di garantire il corretto ricambio d'aria e il mantenimento dell'umidità relativa ambiente; l'unità di trattamento aria è dotata di una pompa di calore ad aria che soddisfa i carichi termici richiesti per il trattamento dell'aria esterna.

Sulla copertura dell'edificio è installato un **impianto fotovoltaico** da 85 kWp con una producibilità media annua di circa 105.000 kWh in regime di scambio sul posto.





La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche e di comfort degli ambienti interni riscontrate dalla Struttura regionale referente, dalla F.E.N.T. e dai professionisti che sono stati incaricati per la redazione di una diagnosi energetica, sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire. Infatti, in data 27 aprile 2017, la F.E.N.T. ha affidato a uno studio professionale un incarico per la progettazione definitiva ed esecutiva, nell'ambito del quale sono stati proposti una serie di interventi sul sistema impiantistico in grado di soddisfare al meglio le particolari esigenze dell'edificio. Viste le rilevanti criticità, visto che l'edificio è fruito da un ampio pubblico e cogliendo l'opportunità della progettazione definitiva consegnata dai professionisti incaricati in data 20 settembre 2017, l'edificio è stato selezionato nell'ambito del *Progetto strategico EEEP* finanziando gli interventi individuati sul sistema impiantistico. La presenza di una progettazione definitiva già disponibile ha consentito di dare avvio agli interventi in tempi brevi.

Gli interventi

Il sistema impiantistico esistente comporta grandi consumi di energia e elevati costi di gestione a causa di numerose criticità:

- il generatore di calore a GPL, per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, funziona ad alta temperatura per poter soddisfare il fabbisogno di ACS e non sfrutta così la condensazione dei fumi; l'effettivo fabbisogno di ACS dell'edificio è ridotto in quanto solo il ristorante e il bar necessitano quotidianamente di acqua calda, mentre le altre zone richiedono, tranne in casi particolari, solo acqua fredda. Ad oggi, invece, il bollitore e il relativo circuito dell'ACS, comune all'intero edificio, rimane perennemente in temperatura causando una notevole dispersione termica ed elevati costi di gestione;
- assenza di un sistema di termoregolazione della caldaia centralizzata e di un sistema di termoregolazione che consenta la conduzione autonoma e il controllo della temperatura in ambiente nelle diverse zone pre-



senti nell'edificio e l'arresto della circolazione del fluido vettore e della caldaia al venir meno della richiesta di calore, comportando così una discreta dispersione termica dell'intera rete di distribuzione del fluido termovettore;

- unità di trattamento aria carente di sistemi di controllo della temperatura e dell'umidità con conseguente controllo dei valori termo igrometrici in ambiente complesso e poco accurato;
- zona ristorante - bar che non beneficia dell'impianto fotovoltaico per mancanza di titolarità sullo stesso;
- illuminazione artificiale caratterizzata, in numerosi casi, da lampade a tecnologia tradizionale a ioduri metallici a bassa efficienza energetica.

Sulla base delle criticità riscontrate, sono stati individuati gli interventi da eseguire che interessano gli uffici della F.E.N.T., il bar, la cucina e i servizi igienici del bar, gli spogliatoi e le docce della F.E.N.T. In particolare, la riqualificazione dell'impianto di climatizzazione invernale e di produzione ACS comprende una serie di interventi volti a minimizzare le dispersioni termiche della rete di distribuzione dell'acqua calda, migliorare il comfort degli ambienti e ridurre i consumi energetici; a tal fine è stata prevista l'**installazione di tre pompe di calore a espansione diretta** per la suddivisione dell'impianto centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva in impianto autonomo.

La pompa di calore dedicata alla climatizzazione invernale ed estiva del campo da gioco tramite **unità di trattamento aria è stata mantenuta e si è provveduto a effettuare un intervento di manutenzione straordinaria per ripristinare il corretto funzionamento.**

Il generatore di calore a GPL esistente attualmente dedicato alla climatizzazione invernale e alla produzione di acqua calda sanitaria è stato mantenuto, ma dedicato solamente al riscaldamento invernale del campo da gioco.

Per quanto riguarda la produzione dell'ACS sono stati installati **bollitori dedicati consentendo di avere la produzione di acqua calda in prossimità delle zone di utilizzazione**, eliminando la rete di ricircolo e riducendo notevolmente i fabbisogni energetici grazie alle minori perdite di distribuzione e i relativi costi dovuti all'assorbimento per la pompa di ricircolo.

Inoltre, visto che la zona bar-ristorante non poteva beneficiare del fotovoltaico già installato, è stata prevista l'**installazione di un nuovo impianto fotovoltaico**. Per quanto riguarda l'illuminazione artificiale è stata effettuata la **sostituzione delle lampade esistenti con lampade a efficienza energetica e parte degli arredi della cucina a gas sono stati sostituiti con sistemi elettrici a induzione.**

Focus sugli interventi

Interventi impiantistici:

- **Installazione pompe di calore:** l'intervento ha previsto l'installazione di tre nuove pompe di calore a espansione diretta per la climatizzazione invernale ed estiva, a servizio degli spogliatoi (25 kW in riscaldamento - 22,4 kW in raffrescamento), della zona ufficio (12,5 kW in riscaldamento - 12,1 kW in raffrescamento), della zona bar-ristorante e dei servizi igienici (37,5 kW in riscaldamento - 33,5 kW in raffrescamento).



- **Installazione nuovi bollitori per la produzione di ACS:** l'intervento ha previsto l'installazione di quattro bollitori in pompa di calore per la produzione dell'ACS, a servizio della zona spogliatoi (250 l/cad) e della zona bar-ristorante (250 l/cad) e di due bollitori elettrici a servizio della zona ufficio (10 l/cad) e dei servizi igienici (30 l/cad).



- **Revisione dell'unità di trattamento aria:** sono stati revisionati i sistemi di controllo dell'unità di trattamento aria e della pompa di calore esistente a servizio della zona del campo da gioco.



- **Impianto fotovoltaico:** installazione di un impianto fotovoltaico con potenza nominale di 14,28 KWp, costituito da 42 moduli in silicio policristallino da 340 Wp, installati sulla copertura dello chalet e sulla copertura degli uffici, con esposizione a 19,1° rispetto al Sud e inclinazione rispettivamente di 20° e 15° rispetto all'orizzontale.



- **Impianto di illuminazione artificiale:** le lampade dei fari del campo coperto, dei proiettori esterni per l'illuminazione dell'edificio e dei proiettori stradali presenti nel parcheggio, sono state sostituite con lampade a LED a elevata efficienza energetica.



- **Sostituzione di parte degli arredi a gas della cucina:** parte degli arredi esistenti a gas sono stati sostituiti con sistemi elettrici a induzione perseguendo l'obiettivo di ridurre i consumi di combustibile e sfruttare la produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico installato a servizio della zona bar-ristorante.



I benefici dell'intervento

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi termici ed elettrici del Palafent, incrementando l'efficienza energetica del sistema impiantistico e migliorando il comfort interno degli ambienti, la loro vivibilità e salubrità. I minori consumi energetici si potranno tradurre anche in un'ottimizzazione dei costi di gestione della struttura.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:



INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	81.063	82.364
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	17	19

Gli interventi realizzati hanno consentito di ottenere un miglioramento delle classi energetiche dell'edificio:

Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO CUSTODE	Ante intervento		192,5	kWh/m ² anno
	Post intervento		252,1	kWh/m ² anno
EDIFICIO POLIFUNZIONALE	Ante intervento		70,3	kWh/m ² anno
	Post intervento (palestra)		143,1	kWh/m ² anno
	Post intervento (ufficio)		210,3	kWh/m ² anno
	Post intervento (bar e ristorante)		390,8	kWh/m ² anno

Qualche curiosità

“L'intervento è stato quasi completamente realizzato in periodo emergenziale COVID-19; considerando la presenza del ristorante/bar all'interno del complesso, si sono dovuti realizzare percorsi separati tra utilizzatori e lavoratori delle imprese impegnate nei lavori e gestire le interferenze nel rispetto dei protocolli sanitari.”

La parola alla Struttura referente e al gestore

“Durante l'esecuzione dei lavori sono emerse ulteriori esigenze da parte della FENT in un'ottica di aggiuntivo risparmio in termini di consumi elettrici. È stata quindi redatta una variante che ha previsto, tra le opere supplementari, la trasformazione a LED dell'impianto di illuminazione del campo da gioco interno. La progettazione di tale opera ha comportato la realizzazione di misure illuminotecniche sull'area da gioco e l'esecuzione di calcoli illuminotecnici al fine di valutare il sistema più performante e che garantisca un effettivo risparmio energetico. Ad avvenuta installazione dei proiettori LED è stato quindi effettuato un ulteriore rilievo per appurare i benefici dal punto di vista della luminosità. Gli utilizzatori dei campi e la FENT hanno apprezzato particolarmente l'intervento in quanto hanno notato un'evidente differenza qualitativa rispetto alla situazione preesistente.”

Fonti

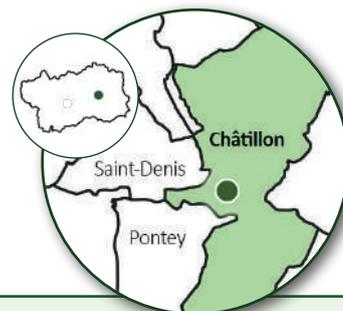
- Scheda progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Palafent”- d.G.r. 201/2018
- STUDIO ENERGIE SA, 2017 - Diagnosi energetica edificio adibito a centro polivalente “Palafent”
- STUDIO ENERGIE SA, 2017 - Progettazione definitiva/esecutiva “Interventi straordinari presso la struttura denominata Palafent in Comune di Brissogne”



BIBLIOTECA COMPRENSORIALE di Châtillon

Via Émile Chanoux, 5 - 11024 Châtillon

Progetto integrato approvato con d.G.r. 375/2018



Destinazione d'uso prevalente

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili, quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura espropriazioni, valorizzazione del patrimonio e casa da gioco

Attuatore: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

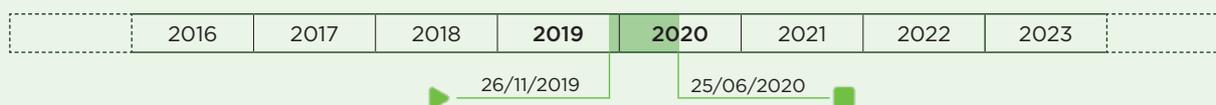
- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo rendicontato¹: 112.150,66 €



Data inizio e fine lavori²



L'edificio prima dell'intervento

La **Biblioteca comprensoriale di Châtillon**, sita in Via Chanoux, si sviluppa su tre piani fuori terra e uno interrato: il primo e il secondo piano ospitano i locali della biblioteca, al piano terra è collocato l'accesso alla stessa e al piano seminterrato si trova l'auditorium.

L'**orientamento** prevalente dell'edificio è secondo l'asse Nord Sud, con le facciate principali orientate a Est e Ovest; l'edificio non è caratterizzato da particolari **ombreggiamenti**.

L'edificio è costituito da un **nucleo originario risalente al XIX secolo**; intorno agli anni '80 sull'edificio sono stati effettuati alcuni lavori di ristrutturazione e, in adiacenza alla vecchia costruzione, sono stati edificati spazi in stile moderno che ospitano oggi l'accesso alla biblioteca e all'auditorium.





L'edificio è caratterizzato da due **tipologie costruttive**: la parte più recente è costituita da una struttura in laterocemento con copertura a falde in cemento armato, ad eccezione della copertura dell'auditorium che presenta una copertura piana in cemento armato con rivestimento pedonabile; la porzione più vetusta che è stata ristrutturata è costituita da una struttura con muri portanti in mattoni e pietra con solai in laterocemento e copertura a falde in cemento armato.

I **serramenti** presentano un telaio in legno con vetrocamera.

La centrale termica, collocata in un locale interrato, ospita due caldaie a gasolio installate nel 1984, con potenza termica rispettivamente di 156 kW e 187 kW a servizio della **climatizzazione invernale**. Il collettore e i tubi di distribuzione posti in centrale sono stati isolati recentemente e sono in buono stato di conservazione. Tutte le pompe di circolazione, ben mantenute, sono del tipo a portata costante. I terminali di emissione sono costituiti da radiatori e ventilconvettori; l'auditorium è servito da **un'unità di trattamento aria**.

La **produzione di ACS** avviene in modo autonomo mediante bollitori elettrici ad accumulo con produzione istantanea installati all'interno dei servizi igienici.



La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente, sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire. L'uso continuativo e la fruibilità di un ampio pubblico sono elementi che hanno concorso nella selezione dell'edificio.

L'intervento di *"Riqualificazione e adeguamento normativo della centrale termica della biblioteca di Châtillon"* era già stato inserito nel *"Programma regionale dei lavori pubblici"* e nell'*"Elenco annuale dei lavori da avviare nella prima annualità 2017"* approvati con d.C.r. n. 2769 del 24/05/2017; con il *Progetto Strategico EEEP* si è quindi colta l'occasione per finanziare l'intervento con il programma PO FESR 14/20, liberando i fondi regionali già destinati allo stesso per altre finalità, ottimizzando le tempistiche grazie alla presenza di un iter già avviato. La progettazione esecutiva è stata approvata con Provvedimento dirigenziale n. 7248/2017.

Gli interventi

Nell'ambito del progetto esecutivo sono stati individuati una serie di interventi sul sistema impiantistico e in particolare sul sottosistema di generazione per la climatizzazione invernale che presentava notevoli criticità; è stata progettata la **sostituzione dei due generatori esistenti a gasolio**, molto vetusti, con tre nuovi generatori a gas naturale. Gli interventi realizzati hanno anche previsto l'adeguamento alla normativa antincendio (D.P.R. 151/11).

Focus sugli interventi

Interventi impiantistici:

- **Sostituzione dei generatori esistenti:** l'intervento ha previsto la sostituzione dei due generatori esistenti, a gasolio, posti in centrale termica, a servizio della climatizzazione invernale con tre nuovi generatori a condensazione a gas naturale della potenza termica di 95 kW ciascuno, per una potenza termica totale pari a 285 kW. I nuovi generatori sono stati installati all'esterno del fabbricato, in posizione riparata adiacente a un muro di contenimento del terreno. L'intervento ha, inoltre, previsto opere architettoniche, elettriche e meccaniche: in particolare, la centrale termica esistente non ospita più il nuovo generatore in quanto non adatta ad accogliere un generatore a gas naturale; tuttavia, la stessa, a seguito di smantellamento delle caldaie esistenti, è stata mantenuta come sottostazione di pompaggio, dove è stato installato, prima del collettore, un nuovo scambiatore di calore per separare le pompe di distribuzione con i vari circuiti idraulici secondari, dal circuito primario della caldaia. Il collegamento tra la nuova caldaia esterna e la sottostazione è stato realizzato mediante tubazioni da 80 mm; lo scavo è stato realizzato a mano o con piccolo mezzo meccanico e ha una profondità di 80 cm e una larghezza di 100 cm alla base. Il tubo di adduzione del gas naturale corre per un primo tratto esternamente e successivamente è interrato fino alla caldaia.



I serbatoi esistenti per il gasolio, interrati nel cortile interno a livello del piano di accesso alla biblioteca, sono stati bonificati. Anche l'impianto elettrico della centrale termica è stato riqualificato ed è stata creata una nuova linea di alimentazione a servizio dei generatori posti all'esterno.



I benefici dell'intervento

L'intervento si è posto l'obiettivo di incrementare l'efficienza energetica del sistema impiantistico riducendo i consumi di energia termica, migliorando il comfort degli ambienti interni e riducendo l'impatto ambientale.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	$EP_{n,ren}$	kWh/anno	39.814	49.729
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO_2	t/anno	22	22

Qualche curiosità

“L'accesso alla biblioteca e alle sue aree di pertinenza è limitato da uno stretto e basso passaggio carrabile. Inoltre, tutte le solette relative ai terrazzamenti esterni hanno una ridotta portata dei carichi che impedisce il transito di automezzi e l'installazione di gru per la movimentazione dei materiali. Di fronte a questa problematica, l'impresa, di concerto con il direttore dei lavori e responsabile della sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, ha optato per il trasporto in elicottero del box contenente le nuove caldaie. Così, dopo che l'impresa ha predisposto il basamento in calcestruzzo per la posa, l'intero blocco contenente la nuova centrale termica è stato trasportato con l'elicottero in cantiere e collocato sul basamento; l'operazione ha richiesto pochi minuti.”



Fonti

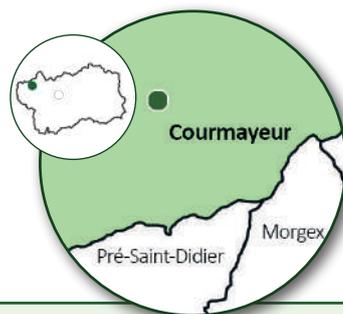
- *Scheda progetto integrato "Efficientamento energetico edifici pubblici - Biblioteca comprensoriale di Châtillon"* - d.G.r. 375/2018
- AESS - Agenzia per l'energia e lo sviluppo sostenibile, 2016 - *Diagnosi energetica Biblioteca comprensoriale di Châtillon*
- Arch. CROCI M., 2017 - *Progettazione definitiva/esecutiva "Installazione di una caldaia esterna alimentata a gas metano a servizio della Biblioteca comprensoriale di Châtillon"*



VILLA CAMERON di Courmayeur

Località Villard de la Palud 1 - 11013 Courmayeur

Progetto integrato approvato con d.G.r. 561/2018



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Dipartimento ambiente

Attuatore: Fondazione Montagna sicura



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- ✓ **Sostituzione serramenti**

✓ IMPIANTO

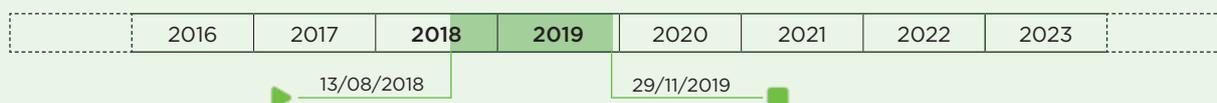
- ✓ **Climatizzazione invernale**
- Climatizzazione estiva
- ✓ **Produzione acqua calda sanitaria**
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo rendicontato¹: 97.997,52 €



Data inizio e fine lavori²



L'edificio prima dell'intervento

La **Villa Cameron di Courmayeur**, sita in Località Villard de la Palud, è sede della Fondazione Montagna sicura; l'edificio è costituito da un volume di tre piani fuori terra e un piano seminterrato, al cui interno sono comprese tre unità catastali: gli uffici, l'appartamento del custode e l'unità distaccata adibita a magazzino non riscaldato, posta al piano seminterrato.



L'accesso principale dell'edificio è a Nord Est; non sono presenti ombreggiamenti di origine antropica determinati da edifici attigui, bensì l'ombreggiamento naturale da orografia dovuto alla posizione dell'edificio nel contesto montano.

L'edificio, costruito a inizio secolo e successivamente ristrutturato alla fine degli anni '90, è identificato come edificio di pregio storico culturale architettonico ambientale.

L'edificio principale presenta una struttura formata in prevalenza da muratura portante in pietra con uno spessore totale compreso tra 50 cm e 85 cm; tale muratura, oggetto di ristrutturazione alla fine degli anni '90, è stata realizzata installando un tamponamento interno con un laterizio forato e intonacato e interposto un pannello di isolante del tipo fibra di vetro con barriera al vapore. La ristrutturazione degli anni '90 ha visto anche la realizzazione degli ampliamenti al piano seminterrato, con struttura in c.a., e un ampliamento al piano terreno, a uso saletta riunioni, con struttura in legno e vetrate a tutta altezza.



La copertura dell'edificio è in legno lamellare isolata, realizzata alla fine degli anni '90; il pacchetto di copertura è formato da due assiti in legno con interposto uno strato isolante in polistirene estruso di spessore 8 cm con barriera al vapore.

I serramenti sono per la maggior parte costituiti da un telaio in legno con vetrocamera e oscuranti con persiane ad ante in legno, solo su alcuni serramenti; i serramenti della saletta riunioni sita al piano terreno presentano un telaio in alluminio anodizzato con vetrocamera.



La Villa Cameron è servita da un impianto per la climatizzazione invernale; il sottosistema di emissione presenta diverse soluzioni: coesistono un circuito di ventilconvettori, un circuito di radiatori privi di valvole termostatiche e un sistema a pannelli radianti a soffitto nella saletta riunioni al piano terreno. Tutti i piani sono riscaldati, tranne alcune porzioni del piano seminterrato.

La climatizzazione invernale avviene grazie a una caldaia da 80 kW a gasolio installata nell'anno 2002. Come sistemi di regolazione sono presenti: un regolatore di sequenza caldaie con relative valvole a due vie e un regolatore per l'attivazione/disattivazione delle elettropompe (a velocità variabile).



La regolazione climatica avviene tramite cronotermostati installati a ogni piano. Il sistema idronico è configurato secondo una distribuzione di tipo a collettori con un unico gruppo di pompe che provvede alla circolazione dell'acqua calda sia nel generatore che alle varie utenze. È presente un sistema di contabilizzazione del calore.



La produzione del calore per l'acqua calda sanitaria dell'edificio e per la climatizzazione invernale della sala riunioni è integrata da un **impianto solare termico**, installato sulla copertura del nuovo volume, il quale si interfaccia con un accumulo della capacità di 1.250 litri.

Grazie agli apporti gratuiti forniti dal solare termico per la produzione di ACS, la caldaia viene spenta per circa due mesi l'anno. I sette pannelli solari termici sono inclinati di 16°, con un azimut di circa 45°.

L'edificio è, inoltre, caratterizzato da un **impianto fotovoltaico** a pannelli installato in copertura e con il sistema vetro-vetro nella sala riunioni. I sistemi fotovoltaici sono stati solo recentemente connessi alla rete.



Per quanto riguarda l'**illuminazione artificiale**, l'edificio è dotato di illuminazione esterna che avviene tramite lampade a incandescenza; l'illuminazione interna è, invece, assicurata da punti luce a LED, da punti luce a fluorescenza da 18 W e 36 W e da punti luce a incandescenza.

La selezione dell'edificio

L'intervento sull'edificio è risultato particolarmente significativo in quanto sono presenti criticità energetiche e di comfort degli ambienti interni riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente e da Fondazione Montagna sicura sulle quali è prioritario intervenire; in particolare, il generatore di calore risulta vetusto e necessita di essere sostituito in tempi brevi con un nuovo generatore con rendimenti più elevati. Sulla base di questi elementi, si è deciso di sottoporre l'edificio ad approfondimento tecnico nell'ambito del progetto integrato *"Efficientamento energetico edifici pubblici - Analisi tecniche"* (d.G.r. 797/2017).



Nell'ambito dell'approfondimento, grazie al supporto dei professionisti appositamente incaricati, è stato preso in esame il sistema edificio-impianto e tutte le sue criticità energetiche, sono stati proposti i possibili interventi di efficientamento e sono stati raccolti tutti gli elementi utili allo sviluppo dei successivi iter di progettazione e di esecuzione dei lavori, partendo dalle considerazioni espresse nella diagnosi energetica condotta nella passata programmazione FESR.

Gli interventi

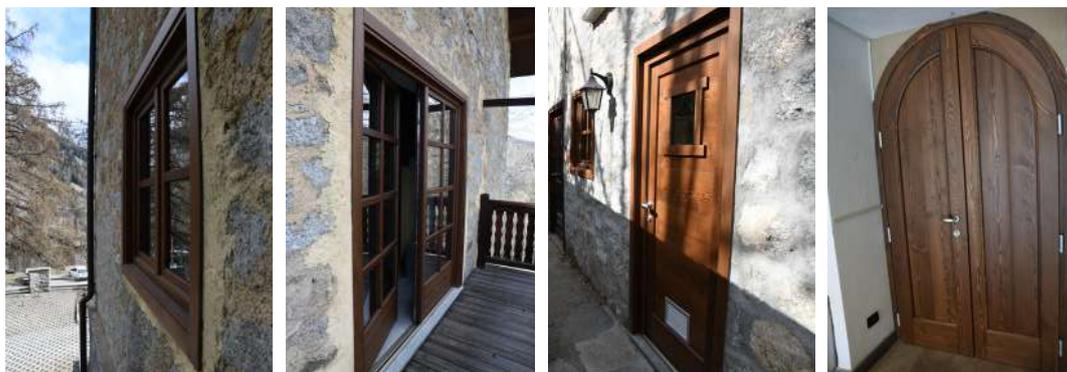
Dall'approfondimento tecnico è emerso prioritario intervenire sui serramenti del piano terra e del piano primo, maggiormente esposti alle intemperie e ai venti dominanti; successivamente, sulla base delle economie che si sono generate a seguito degli affidamenti della progettazione e dei lavori, l'intervento è stato esteso a tutti i **serramenti dell'edificio**, ad eccezione di quelli della sala riunioni.

Altro intervento fondamentale è stato quello sull'**impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS**, caratterizzato da un generatore di calore vetusto, **terminali di emissione rumorosi e a bassa efficienza energetica e assenza di sistemi di termoregolazione**.

Focus sugli interventi

Interventi sull'involucro:

- **Sostituzione dei serramenti:** i serramenti esistenti dell'edificio, ad esclusione di quelli della saletta riunioni, sono stati sostituiti con nuovi serramenti con telaio in legno a 5 camere con tripla guarnizione, triplo vetrocamera bassoemissivo e doppio stratificato, con argon in intercapedine e trasmittanza termica media pari a $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Interventi impiantistici:

- **Sostituzione del generatore per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS:** il generatore esistente costituito da una caldaia a combustione alimentata a gasolio è stato sostituito con un nuovo generatore di calore a condensazione a gasolio della potenza termica utile di 104 kW; contemporaneamente è stata condotta la revisione della centrale termica.
- **Installazione di una pompa di calore:** è stata installata una nuova pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria a integrazione del generatore di calore esistente (potenza termica assorbita media pari a 250W, massima pari a 350 W).
- **Sostituzione dei terminali di emissione:** i ventilconvettori esistenti sono stati sostituiti con nuovi terminali a basso assorbimento elettrico e emissioni sonore, dimensionati per il funzionamento a bassa temperatura. Più in dettaglio, nell'edificio, allo stato di fatto, sono installati nove ventilconvettori, di cui uno di recente installazione sito nella sala riunioni al piano terreno, non oggetto di sostituzione. I ventilconvettori sono così distribuiti:
 - tre unità da 4,5 kW al piano seminterrato;
 - due unità da 3,56 kW al piano terreno;
 - un'unità da 4,5 kW al piano terreno;



- due unità da 4,5 kW al piano primo;
- un'unità da 4,5 kW al piano secondo.



- **Interventi sul sistema di regolazione e di emissione del calore:** sono stati effettuati una serie di interventi in grado di ottimizzare l'efficienza in condensazione della nuova caldaia.
- **Installazione di valvole termostatiche:** sui radiatori esistenti sono state installate valvole termostatiche.

I benefici dell'intervento

L'intervento di efficientamento energetico della Villa Cameron si è posto l'obiettivo di ridurre i consumi termici ed elettrici, agendo sulle dispersioni dell'involucro trasparente, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale e di produzione dell'acqua calda sanitaria. In particolare, l'intervento ha consentito di migliorare il comfort degli ambienti interni e la qualità dell'aria grazie all'intervento puntuale sui sistemi di emissione. I minori consumi energetici si potranno tradurre anche in un'ottimizzazione dei costi di gestione della struttura.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione riportati nel Progetto integrato e il valore ricalcolato a fine lavori sulla base dell'intervento realizzato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)	Valore post intervento
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	20.822	22.500
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	5,5	5,9

Fonti

- Scheda progetto integrato *"Efficientamento energetico edifici pubblici - Villa Cameron"*- d.G.r. 561/2018
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Villa Cameron*
- TECNO SERVICES Vallée d'Aoste s.r.l. Studio di ingegneria, 2018 - *Progettazione esecutiva "Efficientamento energetico edifici pubblici - Villa Cameron in Comune di Courmayeur"*



PISCINA COPERTA di Pré-Saint-Didier⁵

Avenue du Mont Blanc, 11 - 11010 Pré-Saint-Didier

Progetto integrato approvato con d.G.r. 1521/2017



Destinazione d'uso prevalente

E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive

Attuatore: RAVA - Struttura edilizia patrimonio immobiliare e infrastrutture sportive



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- ✓ Isolamento strutture verticali
- ✓ Isolamento strutture orizzontali
- ✓ Sostituzione serramenti

✓ IMPIANTO

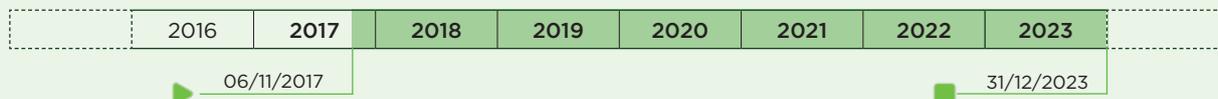
- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- ✓ Illuminazione artificiale
- ✓ Ventilazione meccanica



Importo finanziamento⁶: 2.774.556,46 €



Data inizio e fine progetto prevista⁷:



L'edificio prima dell'intervento

La **Piscina coperta di Pré-Saint-Didier**, sita in Avenue du Mont Blanc e costruita a **metà degli anni '70**, su progetto dell'architetto **Giò Ponti**, è caratterizzata da **due volumi**: uno costituito da un parallelepipedo di dimensioni contenute, di un solo piano fuori terra con un disegno regolare che ospita i servizi e un altro volume più articolato, di dimensioni più rilevanti che ospita le vasche e tutte le funzioni pubbliche della struttura.

Il piano interrato dell'edificio è accessibile solo al personale addetto alla manutenzione degli impianti o a quello designato per la gestione del complesso sportivo per conto della proprietà. Le strutture verticali sono tutte costituite da calcestruzzo armato gettato in opera; la pavimentazione ha una finitura in calcestruzzo a vista, a



differenza del solaio superiore in cui l'alleggerimento in pignatte di laterizio risulta visibile tra le strutture portanti orizzontali in calcestruzzo armato.

Al piano seminterrato si trovano gli spazi e le attività principalmente legati all'attività sportiva che si svolge nel complesso. La zona spogliatoi e la zona vasca occupano la parte più rilevante; sono anche presenti una zona benessere, costituita da sauna e bagno turco, e il locale infermeria. È, inoltre, presente un'intercapedine perimetrale di servizio aerata naturalmente verso l'esterno.

Il piano terra comprende l'ingresso principale con il controllo e l'accoglienza, la zona caffetteria con affaccio diretto alle vasche e l'alloggio del custode.

Il piano primo è utilizzato esclusivamente dal personale che gestisce l'impianto sportivo e comprende uno spazio con pareti vetrate e cartongesso, in affaccio sia verso l'ambiente vasche, sia sulla caffetteria.

L'impianto natatorio attualmente risulta funzionale alle attività previste al suo interno, legate soprattutto all'aspetto turistico-ricreativo nella stagione estiva e a quello ludico-formativo nel resto dell'anno; tuttavia, necessita di interventi di riqualificazione e ammodernamento degli spazi attività conformemente alle normative energetiche, strutturali e di accessibilità ai disabili.

L'edificio è già stato sottoposto a un intervento di adeguamento ai fini della sicurezza antincendio nell'anno 2013, a lavori di rinforzo statico e ripristino delle condizioni di sicurezza strutturale originarie nell'anno 2010 e a lavori di rifacimento dell'impianto elettrico, di ventilazione e deumidificazione nell'anno 1999.

Il sistema delle facciate è particolarmente complesso, poiché si adattano sia alla necessità di spazi interni dalle dimensioni e forme più diverse, che alla conformazione del terreno. L'edificio è soggetto verso Sud e Sud Est a parziali **ombreggiamenti** naturali dovute all'orografia e alle alberature adiacenti.



La **struttura** è caratterizzata da setti murari e pilastri in cemento armato, tali da permettere il sostegno delle travi in spessore; i dislivelli interni all'edificio comportano grandi criticità in termini di isolamento termico, acustico, accessibilità e superamento delle barriere architettoniche. Le strutture presentano fenomeni diffusi di carbonatazione dei ferri di armatura con ammaloramento evidente dei solai, delle murature e delle travi, nonché di sfondellamento dei solai in laterocemento, tali da compromettere la stabilità statica. Stessa situazione viene riscontrata all'esterno del fabbricato, in particolare sulle travi.



I **serramenti**, prevalentemente con telaio in legno con vetrocamera, hanno superfici molto importanti in rapporto alle superfici opache.

Le **coperture** dell'edificio sono in laterocemento e poggiano su travi in cemento, ad eccezione dell'aggetto che accoglie gli spazi del bar e della palestra. Il volume dei servizi è caratterizzato da una copertura piana con finitura in guaina ardesiata, mentre il volume principale è coperto da un complesso sistema di falde a varie pendenze dotato di un sottile strato di isolante termoacustico in lana di legno mineralizzata posto all'intradosso, che, in alcune parti, prossime alle pareti verticali, risulta fortemente intaccato dall'umidità e dalle infiltrazioni. Una consistente parte delle dispersioni termiche avviene attraverso la copertura, che possiede dimensioni importanti. La copertura, inoltre, presenta alcuni punti in cui si verificano infiltrazioni meteoriche. Sulla copertura dell'ambiente principale si apre un lucernario di ampie dimensioni rivolto verso Sud Est che consente l'illuminazione naturale dello spazio sottostante.



La produzione dell'acqua calda a servizio della **climatizzazione invernale** è centralizzata e viene assicurata dal teleriscaldamento, i cui scambiatori sono collocati in centrale termica, che alimenta un circuito di ventilconvettori. L'alloggio del custode è servito da una caldaia dedicata che produce l'acqua calda sanitaria e il riscaldamento, alimentando un circuito di radiatori.

La **produzione dell'acqua calda sanitaria** della parte restante avviene in modo combinato con il teleriscaldamento mediante due bollitori modulari e un bollitore ad accumulo da 1.000 litri. La ventilazione meccanica è assicurata da due UTA, installate nel 2003, che servono due circuiti, di cui uno dedicato alla zona vasche; le attuali UTA sono dotate di batteria di riscaldamento, prive di modulo di deumidificazione e di recuperatore di calore. La regolazione presente nel volume principale è manuale, mentre nell'alloggio del custode è per singolo ambiente e climatica con sonda di temperatura esterna. Il sottosistema di distribuzione presenta un grado di isolamento conforme alla normativa.



La selezione dell'edificio

La piscina coperta di Pré-Saint-Didier è risultata essere uno degli edifici maggiormente energivori del parco edilizio di proprietà regionale. L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche riscontrate in fase di diagnosi e rilevate dalla Struttura regionale referente, sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire, quali l'accessibilità da parte dei disabili, le dispersioni termiche, le infiltrazioni d'acqua piovana e di risalita e la qualità dell'acqua di vasca e dell'aria. Inoltre, alcune strutture necessitano di un miglioramento dal punto di vista statico, con la necessità di migliorare anche il comportamento sismico globale dell'intera struttura. L'uso continuativo e la fruibilità di un ampio pubblico sono elementi che hanno concorso nella selezione dell'edificio.

Con Provvedimento dirigenziale n. 1870/2017, il Dirigente della Struttura opere edili ha approvato la modifica al disciplinare d'incarico (Provvedimento dirigenziale n. 2288/2014) per la redazione della progettazione preliminare dell'intervento di miglioramento architettonico, energetico, strutturale sulla piscina. La progettazione preliminare è stata approvata con la d.G.r 1521/2017, nell'ambito dell'approvazione del progetto integrato della programmazione FESR.

Con il Provvedimento dirigenziale n. 4152/2018 della struttura Stazione unica appaltante e programmazione dei lavori pubblici sono stati aggiudicati i servizi di progettazione definitiva ed esecutiva, direzione lavori, coordinamento della sicurezza.

Con il Provvedimento dirigenziale n. 5403/2019 è stato approvato il progetto definitivo, mentre con Provvedimento dirigenziale n. 7219/2019 è stata approvata la progettazione esecutiva.

La presenza della progettazione già in corso per la ristrutturazione dell'edificio che includeva anche interventi di efficientamento energetico e la già prevista sospensione dell'attività sportiva nell'impianto per consentire la realizzazione degli interventi e la fase di cantiere, ha consentito di ottimizzare le procedure di affidamento e di realizzare un intervento integrato sul sistema edificio-impianto.

Gli interventi

Partendo dagli interventi proposti nella diagnosi energetica, è stata valorizzata la progettazione preliminare già disponibile al fine di rendere cantierabili una serie di interventi.

Rispetto agli interventi proposti nella diagnosi energetica, tenendo in considerazione le specifiche esigenze della Struttura referente e le criticità evidenziate, dal punto di vista energetico, è stato individuato un **intervento complessivo sul sistema edificio-impianto**, sia a livello di involucro opaco e trasparente, sia a livello di impianto.

Quanto inizialmente previsto per il risanamento energetico in fase di progettazione preliminare e, in seguito, in fase di progettazione definitiva (approvata con Provvedimento dirigenziale n. 5403/2019), anche in considerazione delle indicazioni fornite dalla Soprintendenza per i beni e le attività culturali che ha rilasciato specifico parere, è stato oggetto di ulteriori accurate valutazioni nell'ambito della progettazione esecutiva (approvata con Provvedimento dirigenziale n. 7219/2019) e successive perizie di variante oltre al progetto di completamento per l'allestimento di un gruppo di idroscivoli ad evidenziare il carattere turistico ricreativo del Centro Acquatico.

Oltre agli interventi di rinnovamento dal punto di vista formale e architettonico degli spazi interni, di eliminazione delle infiltrazioni e dei fenomeni di risalita dell'acqua e a quelli strutturali, dal punto di vista energetico è risultato opportuno **intervenire sulle coperture** caratterizzate da un elevato stato di degrado con problemi di umidità, infiltrazioni e su cui si concentra una grande percentuale delle dispersioni termiche viste le rilevanti dimensioni. Inoltre, per limitare ulteriormente le dispersioni termiche dell'intero fabbricato, sono stati individuati **interventi di isolamento a cappotto interno dell'involucro verticale opaco sui vari livelli dell'edificio principale (come da indicazione della Soprintendenza) oltre all'isolamento a cappotto esterno del fabbricato di supporto e la coibentazione all'estradosso dei solai verso il piano interrato della struttura.**



A livello di involucro trasparente, è stata prevista la **rimozione di tutti i serramenti esistenti del corpo principale e secondario e l'installazione di nuovi serramenti a facciata continua con reticolo di montanti e trasversi realizzata con profilati estrusi in lega di alluminio a elevate prestazioni energetiche**, mantenendo il disegno originario.

Per quanto riguarda il sistema impiantistico, viste le elevate dispersioni per ventilazione è stata prevista l'**ottimizzazione dell'efficienza energetica delle due UTA installate al piano interrato** e un incremento del comfort nei locali vasca con l'**installazione di un nuovo impianto di riscaldamento radiante a pavimento**.

È, inoltre, stato previsto un intervento di **riduzione del volume d'acqua della vasca principale** al fine di ridurre i consumi di combustibile dovuti al riscaldamento dell'acqua della piscina che incidono in modo sostanziale sui consumi termici.

L'intervento è stato assoggettato a due varianti tecniche approvate con Provvedimento dirigenziale n. 2523/2022 e Provvedimento dirigenziale n. 8368/2022 che hanno consentito il miglioramento delle prestazioni del sistema edificio-impianto.

In particolare la variante in corso d'opera n. 2, finanziata con fondi del bilancio regionale, ha previsto nuovi interventi da eseguirsi sugli impianti elettrici e di illuminazione, sugli impianti meccanici termici e idrosanitari, oltre ad alcuni interventi di miglioramento degli spazi acqua.

Focus sugli interventi

Interventi sull'involucro:

- **Isolamento a cappotto esterno e interno dell'involucro verticale opaco:** per i tamponamenti esterni opachi dell'ambiente vasca è prevista la realizzazione di un cappotto interno in polistirene espanso sinterizzato (EPS) da 12 cm da posare direttamente sulla parete esistente meccanicamente e con colla, pannellatura in fibrocemento finito tinteggiato e con parziale rivestimento in piastrelle nella parte bassa di zoccolatura. Per i tamponamenti esterni opachi dei servizi spogliatoi e ex alloggio custode è previsto un cappotto esterno con precedente rimozione della pannellatura di isolamento (al piano terra) soggetto a evidente distacco e sostituzione del sistema con cappotto in pannelli di polistirene espanso sinterizzato (EPS) da 10 cm, mentre al piano seminterrato lungo la parete dell'intercapedine è previsto il mantenimento del cappotto esistente con ripristino puntuale delle parti interessate da rilievo con l'integrazione di pannellatura in EPS da fissare meccanicamente, e la sostituzione del cappotto con rimozione dello strato esistente sul lato esterno del locale ex infermeria e ambiti adiacenti, soggetto a evidente distacco.

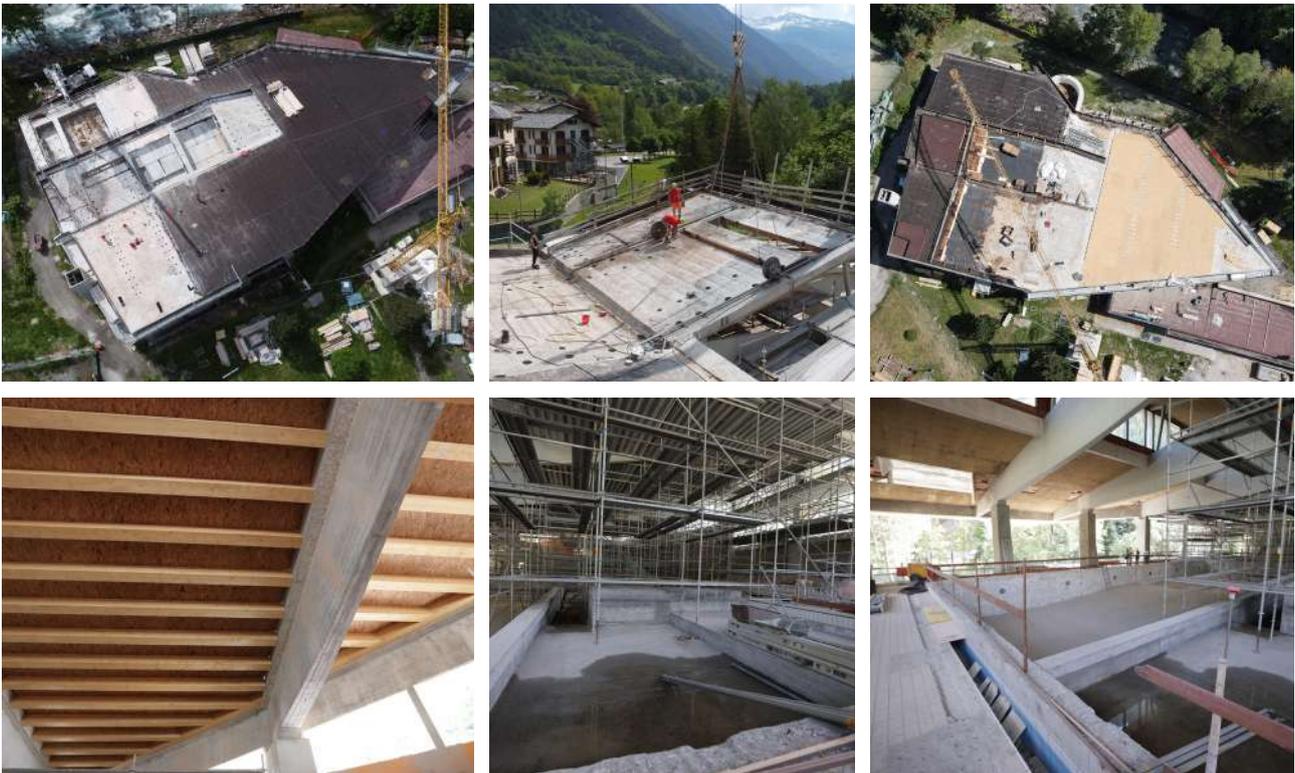


- **Isolamento della copertura inclinata e della copertura piana:** per quanto riguarda la copertura inclinata si prevede di demolire il solaio esistente tra le travi a "sciabola" e di realizzare un nuovo solaio di tipo "leggero" in legno, con la seguente stratigrafia, partendo dall'esterno: impermeabilizzazione con finitura ardesiata (finitura e colore come l'esistente), doppia pannellatura in OSB con interposto isolante termico



in lana di roccia da 8 cm e pannello in lana di roccia da 8 cm su tavolato in abete impermeabilizzato con barriera al vapore.

Per l'isolamento della copertura piana con struttura metallica (attuale vasca bimbi), è previsto un intervento analogo a quello della copertura piana del corpo servizi. In particolare, si prevede di realizzare, al di sopra del manto di copertura esistente finito in guaina ardesiata, un pacchetto isolante composto da un'impermeabilizzazione con finitura ardesiata e isolamento termico in pannelli di polistirene espanso sinterizzato (EPS) da 10 cm.



- **Isolamento dei solai:** sull'estradosso del solaio di divisione tra piano interrato e piano seminterrato (pavimento spogliatoi e locali accessori) e del solaio tra l'ambiente vasca e il piano interrato è previsto l'isolamento con pannelli in EPS, completato con un sistema di riscaldamento radiante a pavimento.
- **Sostituzione dei serramenti:** l'intervento consiste nella rimozione dei serramenti esistenti e nella fornitura e posa di nuovi serramenti in lega di alluminio con vetri a doppia camera stratificati come di seguito dettagliato:
 - sostituzione dei serramenti del corpo principale conseguente all'intervento strutturale di ingrossamento dei pilastri;
 - sostituzione del serramento in corrispondenza della vasca estate/inverno;
 - sostituzione dei serramenti sul lato Sud Ovest, ambito palestra/soppalco;
 - sostituzione del serramento di copertura (lucernario) del corpo principale, conseguente al rifacimento della copertura;
 - sostituzione del serramento di copertura dell'ambito vaschetta bimbi con copertura in lamiera;
 - sostituzione di tutti i serramenti esterni comprese porte di accesso che interessano il fabbricato secondario (ex alloggio custode) e l'ambito servizi.

Interventi impiantistici:

- **Ottimizzazione dell'efficienza energetica delle due unità di trattamento aria:** per aumentare l'efficienza energetica dell'UTA del locale vasca e dell'UTA spogliatoi e servizi installate al piano interrato è prevista



l'installazione di inverter sui ventilatori di mandata e ripresa e un sistema di termoregolazione completo di sistemi di controllo della qualità dell'aria. L'intervento prevede, inoltre, un adeguamento dei canali di mandata e di ripresa e il posizionamento, in alcuni casi, di nuovi canali.

- **Installazione di un nuovo impianto di riscaldamento radiante a pavimento:** al fine di migliorare il comfort termo-igrometrico del locale vasca e degli spogliatoi con servizi, è previsto un impianto di riscaldamento radiante a pavimento in grado di operare a basse temperature e sfruttare l'effetto radiante limitando i flussi d'aria in prossimità dei bagnanti; sono, inoltre, previste sonde di temperatura a parete per il controllo della temperatura ambiente, necessarie per comunicare con il sistema di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua nei pannelli radianti.
- **Ottimizzazione dell'efficienza energetica dell'impianto elettrico e di quello di illuminazione:** sostituzione dei sistemi di alimentazione e dei corpi illuminanti in tutti gli ambienti.
- **Ottimizzazione degli impianti di trattamento acqua:** adeguamento dei sistemi ai nuovi volumi di acqua da trattare.

I benefici dell'intervento

L'intervento sulla Piscina di Pré-Saint-Didier intende ridurre i consumi termici dell'edificio, agendo sulle dispersioni dell'involucro opaco e trasparente, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di ventilazione e dell'impianto di illuminazione artificiale. I minori consumi energetici si potranno tradurre anche in un'ottimizzazione dei costi di gestione della struttura.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione indicati nel Progetto integrato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	500.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	66

La parola al progettista

“Gli interventi di miglioramento della struttura natatoria esistente vengono valorizzati dalla riqualificazione e potenziamento delle attività in acqua, con il ridimensionamento e rifunzionalizzazione della vasca principale, che sarà allestita con giochi d'acqua e ambiti relax, e delle vasche minori - bimbi-spray park e di acquaticità benessere (resa stagionale all'aperto). A completamento della parte ludica e ricreativa del Centro Acquatico è prevista l'installazione di un gruppo di nuovi idroscivoli caratterizzati da un “percorso” curvilineo, che si innesta all'interno del fabbricato, in un'area già predisposta per l'arrivo in frenata. L'intervento nel suo complesso rientra nelle opportunità di riconvertire un impianto dedicato principalmente al nuoto, in un Centro Acquatico con caratteristiche di valenza turistico ricreativa per tutti rispondendo alle differenti esigenze del mercato, nell'ottica di una sostenibilità gestionale con soluzioni che comprendendo attività sportive diversificate e inclusive.”

Fonti

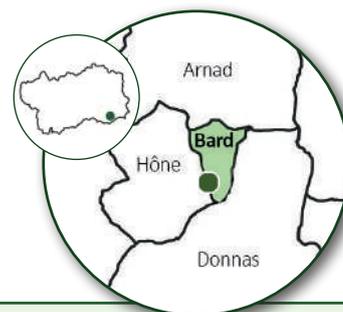
- Scheda progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina coperta di Pré-Saint-Didier”- d.G.r. 1521/2017
- Y.U.PPIES' Services, 2016 - *Diagnosi energetica Piscina coperta regionale Pré-Saint-Didier*
- ARCHITETTO Paolo PETTENE & Partners, 2020 - *Progettazione esecutiva “Intervento di miglioramento architettonico, energetico e strutturale sulla piscina coperta di proprietà regionale nel comune di Pré-Saint-Didier”*



FORTE di Bard⁵

Via Vittorio Emanuele II, 85 - 11020 Bard

Progetto integrato approvato con d.G.r. 1043/2020



Destinazione d'uso prevalente

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili, quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto



Soggetti responsabili

Beneficiario: RAVA - Dipartimento soprintendenza per i beni e le attività culturali

Attuatore: Associazione Forte di Bard



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- Sostituzione serramenti

✓ IMPIANTO

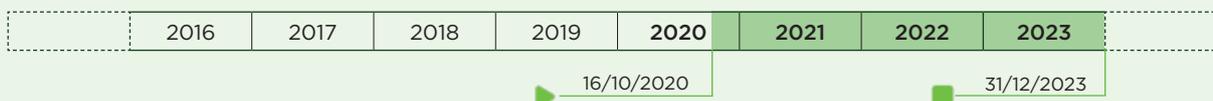
- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Importo finanziamento⁶: 2.860.000,00 €



Data inizio e fine progetto prevista⁷



L'edificio prima dell'intervento

Il **Forte di Bard**, sito in via Vittorio Emanuele II, nel comune di Bard, è un complesso fortificato nel **XIX secolo**, collocato su una roccia, lungo il corso della Dora Baltea. Il complesso è costituito da tre principali corpi di fabbrica: dal più basso, l'Opera Ferdinando, a quello mediano, l'Opera Vittorio, fino al più alto, l'Opera Carlo Alberto, per un totale di 283 locali. L'Opera Ferdinando si presenta a forma di tenaglia ed è costituita da due



corpi di fabbrica, l'Opera Ferdinando inferiore e l'Opera Ferdinando Superiore all'interno della quale è ubicato il Museo delle Fortificazioni e delle Frontiere. L'Opera Mortai, collocata alle sue spalle, e l'attigua Polveriera, ospitano i locali destinati ai laboratori didattici e sono adibiti anche a mostre temporanee; qui sono collocate la centrale termica e numerosi locali tecnici.

A circa metà della rocca sorge l'Opera Vittorio, che ospita le Alpi dei Ragazzi, un percorso di avvicinamento all'alpinismo interamente dedicato ai più giovani. In cima al complesso la più imponente delle tre Opere è formata da una cinta su cui si poggiano tutti i fabbricati e che racchiude al suo interno l'Opera di Gola, con il relativo cortile, posta a difesa del lato Sud, e l'Opera Carlo Alberto con il grande cortile quadrangolare della Piazza d'Armi, circondato da un ampio porticato. Il primo piano dell'Opera ospita il Museo delle Alpi. Al piano terra, lungo il deambulatorio che circonda la Piazza d'Armi, si affacciano gli spazi dedicati alle mostre temporanee e lo spazio Vallée Culture.

All'interno dell'Opera Carlo Alberto si trovano anche le Prigioni, 24 celle di detenzione poste lungo quattro sezioni. Il complesso edilizio è identificato come bene culturale di rilevanza maggiore.

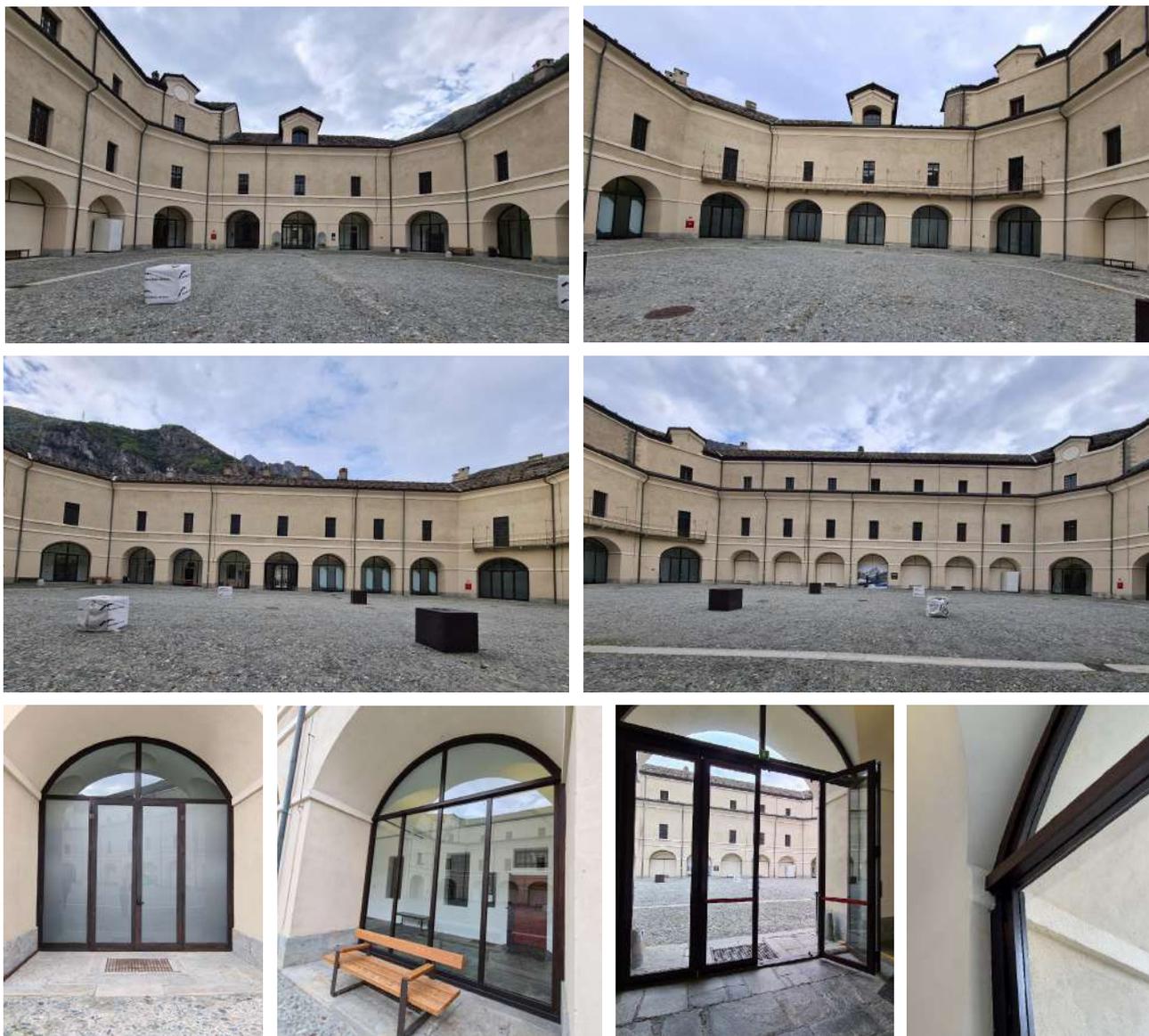


La **struttura** è costituita da muri in pietra naturale di spessore variabile, i solai sono in calcestruzzo e le coperture in legno, con manto di copertura in lose. La struttura di accoglienza, di più recente costruzione e indipendente dal resto del complesso, anche dal punto di vista impiantistico, è realizzata in calcestruzzo e legno con copertura isolata.

I **serramenti** sono per la maggior parte costituiti da telaio in legno e vetro singolo, ma sono presenti anche serramenti con telaio in alluminio senza taglio termico e vetro singolo.

Nella struttura di accoglienza sono presenti serramenti con vetro singolo, ma con telaio in alluminio a taglio termico.





Il Forte di Bard è servito da un **impianto centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva** che alimenta diverse tipologie di terminali di emissione: ventilconvettori a due tubi (185, che garantiscono sia la climatizzazione invernale che quella estiva), radiatori e pannelli radianti a pavimento; lo stesso impianto produce l'acqua calda sanitaria attraverso due bollitori con scambiatore di calore interno collegato al circuito ad alta temperatura (un bollitore è a servizio dell'hotel e l'altro viene utilizzato per gli usi igienicosanitari dei vari locali dell'Opera Carlo Alberto), ad esclusione di alcuni bagni dove è presente un boiler elettrico.

L'impiantistica fluido meccanica è caratterizzata da un elevato grado di complessità, dovuta alla conformazione del complesso di edifici e alla necessità di mantenerne inalterate le elevate specificità artistiche. La produzione dell'energia termica viene assicurata da **due gruppi ad assorbimento a fuoco diretto alimentati a gas collegati a due torri evaporative e da due caldaie anch'esse alimentate a gas**. Sono, inoltre, presenti delle **UTA per l'aria primaria** che si trovano nelle diverse sotto centrali collocate all'interno di ogni edificio. In alcune sotto centrali si trovano anche gruppi frigo, a supporto dei gruppi ad assorbimento.

La vastità della rete e la tipologia distributiva realizzata con periferiche dotate di valvole a tre vie obbliga a mantenere una portata dei fluidi costante, come sono a oggi tutti i circolatori e le pompe di circolazione a servizio di tutti i circuiti. Il sistema è ad albero, ovvero è presente un primo pompaggio nelle centrali e sottocentrali di produzione fino alle sottostazioni inserite nei sottotetti dei vari blocchi di fabbricato a servizio



delle UTA e dei circuiti a ventilconvettori, pannelli radianti a pavimento e radiatori. Tutte le varie regolazioni agiscono con la sola deviazione del flusso del fluido mantenendolo costante.

Nella struttura di accoglienza è, invece, presente una **caldaia murale a gas naturale per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.**



L'illuminazione interna è assicurata da punti luce in cui sono installate svariate tipologie di lampade, a incandescenza, a fluorescenza, a LED con potenze variabili da 11 a 100 W, mentre l'illuminazione esterna è costituita da faretti e fari aventi potenze variabili da 18 a 100 W.



La selezione dell'edificio

Il Forte di Bard è risultato essere uno degli edifici maggiormente energivori del parco edilizio di proprietà regionale. L'intervento sull'edificio è risultato significativo sotto diversi aspetti; infatti, sono numerose le criticità energetiche riscontrate in fase di diagnosi, rilevate dall'Associazione Forte di Bard e confermate nel progetto di fattibilità tecnico-economica, sulle quali si è ritenuto prioritario intervenire.

La fruibilità di un ampio pubblico è un elemento che ha concorso nella selezione dell'edificio.

Gli interventi

Partendo dagli interventi proposti nella diagnosi energetica e sulla base degli approfondimenti condotti successivamente in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica, si è deciso di intervenire sulle principali criticità dell'edificio, escludendo considerazioni sull'involucro opaco, sul quale risulta problematico intervenire vista la natura di bene storico tutelato del Forte.

Le principali criticità riscontrate sono le seguenti: i sistemi di pompaggio dei fluidi sono a portata costante, con potenza elettrica impegnata fissa e dispersioni continue in rete; il sistema di produzione dell'acqua calda e refrigerata con gruppi termo frigoriferi ad assorbimento ha una limitata efficienza energetica come anche il sistema di produzione di acqua calda con caldaie tradizionali; i terminali di emissione attuali sono caratterizzati da vetustà e, in alcuni casi, da una collocazione poco idonea; i serramenti che delimitano i locali riscaldati dall'esterno sono a vetro singolo con trasmittanze termiche elevate (4-5 W/m²K); gli apparecchi di illuminazione sono molto energivori equipaggiati con sorgenti luminose di tecnologie vetuste (alogene/incandescenza).

Gli interventi individuati mirano pertanto a risolvere le criticità presenti, andando a **sostituire apparecchi e componenti edilizi esistenti con altri aventi prestazioni energetiche elevate e migliorando le modalità di gestione e funzionamento degli stessi. Gli interventi di tipo impiantistico**, oltre a incrementare l'efficienza energetica, **permettono di sostituire quei componenti vetusti che necessitano di ricorrenti e impegnative manutenzioni straordinarie** che, se trascurate, possono pregiudicare anche la regolare fruizione dello stabile.

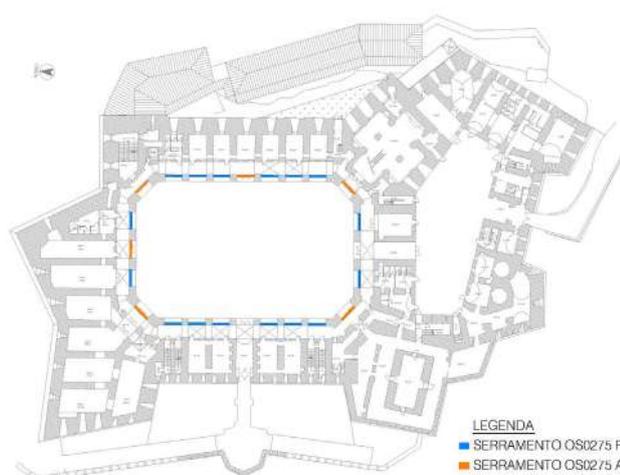
La **sostituzione dei serramenti del deambulatorio dell'Opera Carlo Alberto** che si affacciano sulla Piazza d'Armi, oltre a ridurre le dispersioni termiche invernali, permetterà anche di ridurre gli apporti solari durante la stagione estiva e di migliorare le caratteristiche oscuranti di alcune vetrate, agevolando l'allestimento degli spazi museali interessati dall'efficientamento. Tale intervento comporterà anche il miglioramento visivo degli spazi del deambulo che recupereranno quel dialogo, ora mancante e interrotto, con la Piazza d'Armi, formando un unicum architettonico di importante valore monumentale.



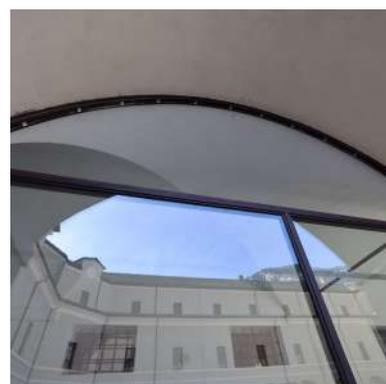
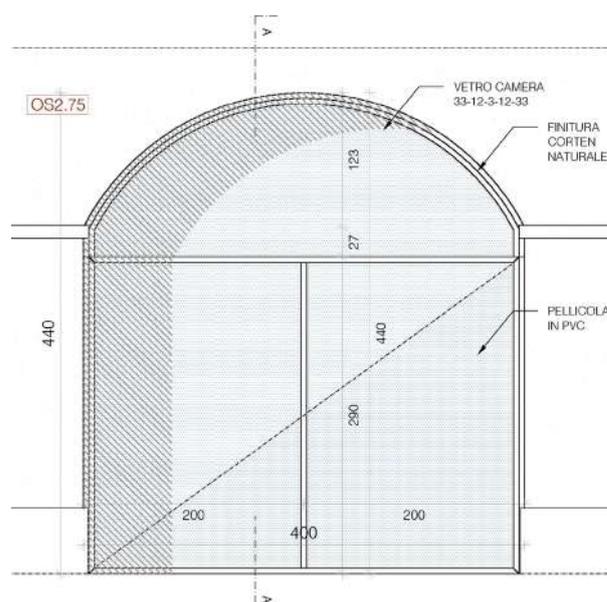
Focus sugli interventi

Interventi sull'involucro:

- **Sostituzione dei serramenti:** sostituzione di tutti i serramenti che si affacciano sul loggiato prospiciente la Piazza d'armi dell'opera Carlo Alberto, caratterizzati da telai in alluminio o in legno e vetro singolo. I nuovi serramenti hanno finiture interne ed esterne in acciaio Cor-Ten naturale, con doppio vetro e una trasmittanza termica totale compresa tra $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. I nuovi sopraluce sono tutti privi del divisore verticale, mentre le caratteristiche geometriche della parte inferiore sono rimaste pressoché identiche per tutte le quattro diverse tipologie di serramento presenti, ad eccezione di quella a quattro ante con telaio fisso caratterizzata da un unico montante centrale per una maggiore superficie vetrata complessiva. Si prevede di schermare la porzione del loggiato destinata a ospitare le mostre fotografiche temporanee dall'interno, al fine di rimuovere i provvisori tamponamenti esterni in fenolico e al contempo permettere la pulizia delle vetrate.



PIANTA PIANO TERRA
SERRAMENTI DA SOSTITUIRSI



Interventi impiantistici:

- **Sostituzione dei generatori per la climatizzazione invernale ed estiva e degli assorbitori a fuoco diretto:** si prevede la sostituzione delle due caldaie tradizionali con tre caldaie a condensazione a elevato rendimento, due con funzionamento in parallelo e una di backup, ottimizzate per operare quanto più possibile a elevate efficienze, producendo quindi acqua calda a bassa temperatura. Tale funzionamento comporta l'adeguamento dei sistemi di scambio termico con la sostituzione degli at-

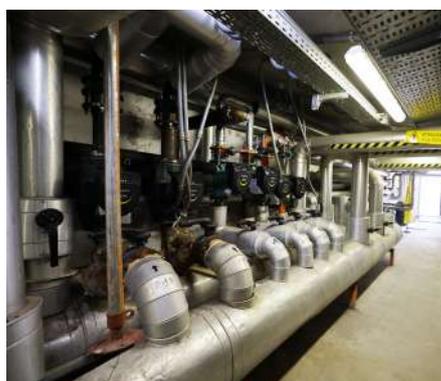
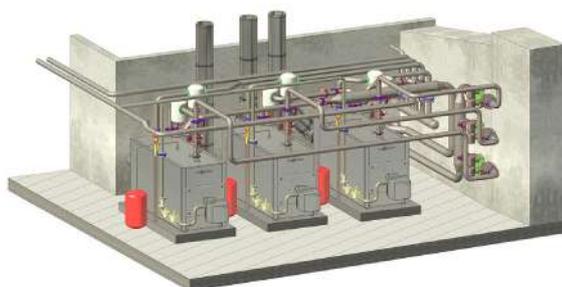


tuali tre scambiatori presenti nella sottostazione di pompaggio, adiacente alla centrale termica, quali i due di integrazione al circuito misto caldo/freddo e quello dell'alta temperatura e con l'adeguamento di quello attuale presente nella sottostazione dell'opera bassa del "Carlo Alberto", denominata "Opera Supplementare Corpi Bassi", con l'aggiunta di ulteriori piastre. Inoltre, gli assorbitori esistenti sono del tipo a fuoco diretto e utilizzano un generatore di calore a gas dedicato per la produzione del calore necessario alla separazione della soluzione di assorbente/refrigerante; tale soluzione impiantistica vanifica i reali benefici derivanti dall'utilizzo di un assorbitore, che generalmente viene alimentato da cascami termici o da calore di scarto per risparmiare sull'energia elettrica assorbita dal compressore.

Si prevede pertanto di installare due pompe di calore elettriche aria-acqua a elevate prestazioni energetiche. Tale sostituzione comporta quindi lo smantellamento delle torri evaporative e del relativo circuito di pompaggio per l'acqua di condensazione, che comprende due elettropompe monoblocco di potenza 7.5 kW cadauna. Le due torri evaporative comprendono ciascuna un ventilatore centrifugo a doppia velocità con potenza elettrica di 22 kW.

Lo smantellamento degli assorbitori dovrebbe consentire di evitare, oltre al consumo di gas naturale per la generazione di calore, un carico elettrico complessivo di 59 kW (44 kW di ventilatori e 15 kW di pompe di circolazione). Questa energia elettrica sarebbe riversata e andrebbe a ottimizzare l'assorbimento elettrico delle due nuove pompe di calore. Sulla base delle analisi condotte a corredo della diagnosi energetica in fase di progettazione definitiva-esecutiva è risultata una ripartizione di utilizzo nella stagione invernale dei generatori di calore pari all'82% con pompe di calore e 18% con caldaie; le pompe di calore, pertanto sarebbero in grado di coprire buona parte del carico di base dell'impianto misto, con le caldaie che andrebbero a coprire i picchi di fabbisogno al verificarsi delle condizioni climatiche più sfavorevoli.

L'installazione delle nuove pompe di calore è prevista nella porzione di tetto posta a Est rispetto alla localizzazione degli attuali assorbitori, sia per una maggiore disponibilità di spazio sia per un miglioramento dell'impatto visivo delle stesse, che risulterebbero maggiormente nascoste alla vista. Sulla stessa terrazza impianti verrà inserito anche un miglioramento estetico mediante la copertura della stessa e dei relativi impianti con la posa di grigliato metallico a maglie larghi, volto a migliorare l'attuale condizione di visibilità degli impianti.



- **Installazione di due pompe di calore per la produzione di ACS:** nella nuova configurazione impiantistica il sistema di produzione di acqua calda sanitaria sarà sempre integrato all'impianto di riscaldamento. L'acqua calda a bassa temperatura prodotta dalle caldaie, in uscita a circa 60°C per ottimizzare i consumi energetici, non sarà tuttavia sufficiente a soddisfare da sola il fabbisogno di ACS in quanto, al netto delle dispersioni fra centrale di produzione e utenze finali, si avrebbe una temperatura insufficiente a garantire il necessario ciclo anti legionella. Si prevede pertanto di installare due pompe di calore a integrazione ad alta temperatura ed elevato rendimento, ciascuna collegata al relativo bollitore e al sistema di approvvigionamento ACS in modo da garantire le necessarie temperature. Le due pompe di calore saranno del tipo aria-acqua ad alimentazione elettrica, posizionate nella sottostazione dell'opera Carlo Alberto e Opera di Gola, collegate al sistema di supervisione e controllo.
- **Sostituzione dei ventilconvettori e interventi sulla rete distributiva:** sostituzione dei ventilconvettori esistenti con nuovi apparecchi dotati di motore a magneti permanenti ad alta efficienza con il controllo elettronico della velocità di rotazione del ventilatore in base alla temperatura ambiente. Per garantire la perfetta compatibilità dei nuovi apparecchi al sistema di gestione esistente, risulta necessaria la sostituzione degli attuali regolatori a bordo dei vari apparecchi (per il controllo in temperatura dei motori EC). Inoltre, è prevista l'installazione di nuove valvole a due vie, complete di servomotori, per rendere il sistema a portata variabile. I nuovi apparecchi avranno una regolazione con sonda inserita sulla ripresa dell'aria, pertanto ogni apparecchio sarà autonomo, ma inserito nei gruppi definiti nella nuova programmazione dell'impianto. Durante questo intervento si farà una verifica funzionale della parte di regolazione rimanente con controllo ed eventuale sostituzione di quelle apparecchiature non più sufficientemente efficienti, con il recupero di quelle esistenti smontate (sonde di temperatura, regolatori, ecc.).
- **Trasformazione dell'impianto a portata variabile:** per poter consentire un'effettiva ottimizzazione della produzione, è previsto l'intervento sugli organi di regolazione e sui sistemi di pompaggio, prevedendo la sostituzione di tutti gli attuali circolatori a portata costante con nuovi a portata variabile, in particolare:
 - sostituzione delle attuali valvole a tre vie in due vie a servizio degli scambiatori di integrazione posti in sottostazione di pompaggio;
 - trasformazione delle attuali valvole a tre vie in due vie sulle batterie delle UTA; l'intervento sarà realizzato senza costi intervenendo sulla terza via ad angolo della valvola con la semplice chiusura del bypass con la valvola di intercettazione già presente su ogni batteria;
 - sostituzione sui ventilconvettori esistenti (circa 13 apparecchi recentemente sostituiti) delle attuali valvole a tre vie con nuove valvole a due vie e installazione, come detto sopra, di nuovi ventilconvettori con sistemi di regolazione precablati e dotati di valvole due vie.

L'intervento di cui sopra permetterà di sviluppare la fase di riordino e adeguamento dei sistemi di pompaggio. L'intervento prevede la sostituzione di tutti gli attuali circolatori a portata costante con nuovi di tipo elettronico dotati di motori a magneti permanenti ad alta efficienza IE5 con controllo della portata, cablati e completi di inverter e display a led in versione monoblocco.

- **Impianto di illuminazione artificiale:** sostituzione di parte degli apparecchi e proiettori dotati di lampade alogene, a incandescenza, dicroiche con apparecchi dotati di sorgente ad alta efficienza a LED. In particolare saranno effettuati i seguenti interventi:
 - Opera Carlo Alberto: nei locali adibiti a Caffetteria, Ristorante, Hotel e Book Shop saranno mantenuti gli attuali corpi illuminanti, dotati di lampade alogene da 150/120W, con sostituzione delle sole lampade aventi sorgente a LED;
 - Opera Mortai: nelle cinque sale espositive verranno sostituiti gli attuali faretti inserendoli sulle attuali travi porta apparecchi, intervento già effettuato nella prima sala espositiva con inserimento di apparecchiature a sorgente LED.
- **Interventi sugli impianti elettrici:** interventi sugli impianti elettrici strettamente funzionali agli interventi sopra riportati.



I benefici dell'intervento

L'intervento sul Forte di Bard intende incrementare l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale ed estiva, di produzione dell'acqua calda sanitaria e di trattamento aria, migliorare le prestazioni energetiche di una porzione dell'involucro trasparente avente rilevanti criticità e di ottimizzare parte dell'impianto di illuminazione artificiale. Tali interventi dovrebbero consentire una diminuzione dei consumi di energia elettrica e termica, con contestuali impatti positivi sui costi di gestione e sulla qualità degli ambienti interni.

Nella tabella seguente si riportano gli Indicatori di realizzazione indicati nel Progetto integrato³:

INDICATORI DI REALIZZAZIONE		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	670.000
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	150

Qualche curiosità

“La movimentazione delle apparecchiature di smantellamento e demolizione (assorbitori), nonché il nuovo riposizionamento delle due pompe di calore saranno eseguite con l'utilizzo dell'elicottero, vista la difficoltà di raggiungimento della terrazza dove sono collocati gli impianti con altro mezzo idoneo.”

La parola alla Struttura referente, al gestore e al progettista

“Il Forte di Bard è impegnato nella realizzazione e promozione di iniziative di sensibilizzazione sul tema della tutela ambientale e attività divulgative legate ai cambiamenti climatici e un intervento infrastrutturale volto a ridurre i costi energetici della struttura, non poteva prescindere dal raggiungimento degli obiettivi di questa mission.

L'intervento previsto intende dare un'impronta puntuale verso un miglioramento funzionale ed energetico di elevata qualità oltre a una importante riduzione di emissioni di gas serra verso il raggiungimento degli obiettivi definiti dai protocolli vigenti.”

Fonti

- Scheda progetto integrato “Efficientamento energetico edifici pubblici - Forte di Bard” - d.G.r. 1043/2020
- Y.U.PPIES' Services, 2015 - *Diagnosi energetica Forte di Bard*
- Arch. ROBERTO ROSSET, PASTORET ENGINEERING & CONSULTING s.r.l., CARUSO&CARUSO Studio di ingegneria, 2022 - *Progetto definitivo - esecutivo*





L'Avviso a evidenza pubblica per gli Enti Locali

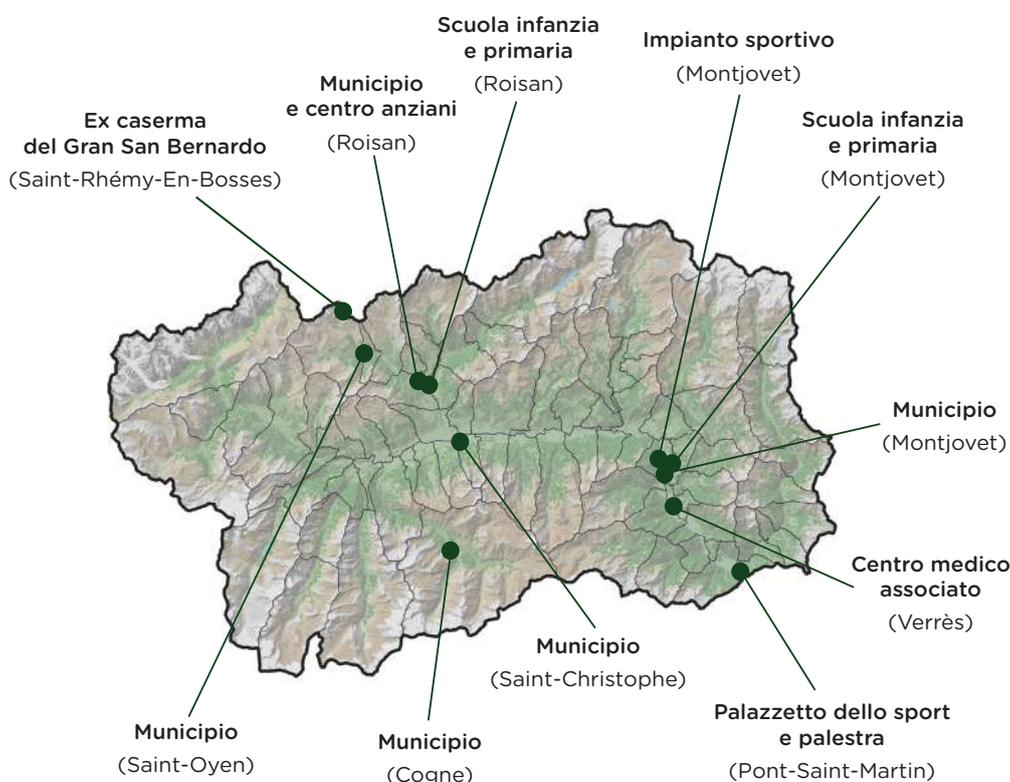
Il *Progetto strategico EEEP*, oltre all'individuazione diretta degli edifici regionali, ha previsto l'apertura di un bando rivolto ai Comuni e alle Unités des Communes valdôtaines; con la d.G.r. 323/2020 è infatti stato approvato l'“*Avviso a evidenza pubblica per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unités des Communes valdôtaines*” che prevede contributi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti mediante l'ottimizzazione energetica del sistema edificio - impianto e/o l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per gli edifici di proprietà dei Comuni e delle Unités des Communes valdôtaines, concorrendo al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla programmazione FESR.

L'Avviso, con uno stanziamento iniziale pari a due milioni di euro, ha visto un successivo incremento della dotazione finanziaria per ulteriori due milioni di euro (d.G.r. n. 1010 del 13 agosto 2021).

Le domande pervenute sono state istruite con il “procedimento a sportello”, cioè secondo l'ordine cronologico di invio telematico; la Struttura regionale Sviluppo energetico sostenibile ha effettuato l'istruttoria formale di carattere amministrativo, mentre le valutazioni di carattere tecnico e finanziario sono state effettuate da un'apposita Commissione.

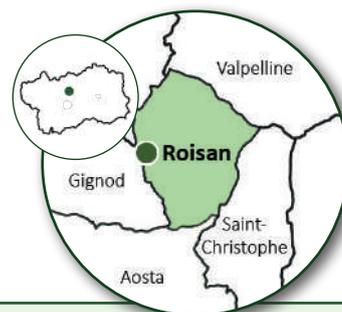
L'importo totale della spesa ammissibile previsto dall'Avviso è pari a un minimo di 30.000 € (IVA inclusa), con la possibilità di ottenere un contributo pari al 100% delle spese ammissibili, nella misura massima di 400.000 € (IVA inclusa).

Di seguito sono riportati i Comuni che hanno ricevuto il finanziamento, gli edifici e una sintesi degli interventi di efficientamento energetico realizzati.



MUNICIPIO E CENTRO ANZIANI DEL COMUNE di Roisan⁵

Località Le Martinet, 2, 3 - 11010 Roisan



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Roisan



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, risalente agli anni '60, racchiude al suo interno diverse funzioni: le poste, il municipio, la Sala Grand Combin e la Sala Becca di Viou, il centro anziani, l'ambulatorio medico e un negozio di alimentari.

Il fabbricato è caratterizzato da una struttura in cemento armato con tamponamento in laterizio e un isolamento minimo in intercapedine; i serramenti esistenti presentano un telaio metallico senza taglio termico e doppio vetro.

Il sistema impiantistico è costituito da due generatori a gasolio, datati 1998 e 2001, asserviti alla climatizzazione invernale: il primo da 92,6 kW è a servizio del centro anziani, della Sala Becca di Viou e del negozio, mentre il secondo, da 93 kW è a servizio del municipio, degli uffici postali, della Sala Grand Combin e dell'ambulatorio medico. La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene con boiler elettrici, ad eccezione del centro anziani per il quale è presente un accumulo abbinato a un impianto solare termico installato nel 2019.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- Sostituzione serramenti**

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale**
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria**
- Illuminazione artificiale**
- Ventilazione meccanica





Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio prevede:

- la **sostituzione degli attuali generatori per la climatizzazione invernale** con un nuovo generatore di calore a pellet con potenza modulabile da 44,9 kW a 149,9 kW con due accumuli tecnici da 1.500 litri e silos per lo stoccaggio e l'alimentazione automatica del pellet. La nuova caldaia provvede anche alla produzione dell'acqua calda sanitaria del centro anziani, mentre per gli altri subalterni sono rimasti i boiler elettrici esistenti;
- la **sostituzione di parte dei corpi illuminanti** (poste, municipio, Sala Grand Combin e ambulatorio medico e parte di illuminazione esterna), che in alcuni casi è relativa sia all'apparecchiatura sia alla lampada, mentre in altri casi prevede la sola sostituzione delle lampade con altre a tecnologia LED a elevata efficienza energetica;
- la **sostituzione di tutti i serramenti**, ad eccezione del centro anziani, con nuovi serramenti con telaio in PVC e triplo vetro bassoemissivo.



Foto ante intervento



Foto cantiere





Importo finanziamento⁶: 398.323,05 €



Data inizio e fine progetto prevista⁷

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
					21/10/2020			30/09/2023	



Obiettivi raggiunti

L'intervento intende eliminare l'utilizzo di un combustibile fossile, ridurre i consumi energetici dell'edificio, sia con l'ottimizzazione energetica dell'involucro trasparente, sia agendo sull'efficienza energetica dell'impianto per la climatizzazione invernale e per la produzione dell'acqua calda sanitaria e dell'impianto di illuminazione artificiale.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	208.428
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	54,3



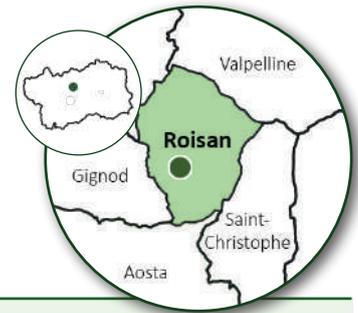
Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020



SCUOLE DELL'INFANZIA E PRIMARIA DEL COMUNE di Roisan⁵

Località Champvillair Dessus, 22 - 11010 Roisan



Destinazione d'uso prevalente

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Roisan



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, costruito indicativamente tra il 1962 e il 1971, accoglie attualmente la scuola dell'infanzia e la scuola primaria del Comune di Roisan. In particolare, il piano terra ospita le aule e la mensa della scuola dell'infanzia, la sala riposo, i servizi igienici e i locali tecnici (locale UTA e centrale termica); al piano primo si trovano le aule e la mensa della scuola primaria e i servizi igienici, al piano secondo le aule e i servizi igienici della scuola primaria e al piano sottotetto la sala lettura, l'aula computer e le aule per attività speciali.

L'ultima ristrutturazione risale al 2007, anno in cui sono stati effettuati un ampliamento e l'ottimizzazione energetica dell'intero edificio con la coibentazione delle pareti, la sostituzione dei serramenti e la riqualificazione degli impianti (installazione di un nuovo generatore di calore a GPL, nuovo sistema di emissione a pannelli radianti a pavimento, sistema di ventilazione meccanica con unità di trattamento aria).

Il fabbricato è caratterizzato, quindi, allo stato attuale da un involucro in buono stato di conservazione e con un buon livello di coibentazione delle pareti, dei solai e della copertura, e da serramenti con doppio vetro, con un valore di U_w compreso tra 1,8 e 2,2 W/m^2K .

Il sistema impiantistico è costituito da un generatore di calore a GPL da 150 kW che fornisce l'energia termica necessaria per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria tramite due accumuli, uno da 300 litri e uno da 500 litri, caratterizzati da un basso livello di coibentazione. L'impianto termico è collegato a un impianto di distribuzione funzionante a basse temperature, variabili da 45 a 55°, che serve i pannelli radianti, i radiatori e le batterie dell'unità di trattamento aria, in buono stato di conservazione, ma usata solo parzialmente.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



✓ FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico**
- Altra tipologia di impianto



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio prevede:

- la **sostituzione del generatore esistente** con un sistema di nuovi generatori a pompa di calore aria-acqua (sistemi in cascata) con potenza totale installata pari a 150 kW destinati alla climatizzazione invernale e alla produzione di ACS, tramite tre accumuli rispettivamente da 1.000 litri per il riscaldamento e da 800 e 900 litri per l'acqua calda sanitaria, tutti alimentati a bassa temperatura;
- l'**ottimizzazione dei corpi illuminanti** con la sostituzione dei tubi fluorescenti con tubi LED con le stesse caratteristiche illuminotecniche e di ingombro di quelli esistenti;
- l'**installazione di un impianto fotovoltaico** con potenza nominale totale di 12,8 kWp, costituito da due campi, uno sulla falda Sud Est e uno sulla falda Sud Ovest con potenza rispettivamente di 7,2 kWp e 5,6 kWp, per un totale di 32 moduli in silicio monocristallino da 400 Wp cadauno.



Foto ante intervento





Foto post intervento



Importo finanziamento⁶: 229.972,78 €



Data inizio e fine progetto prevista⁷

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
					21/10/2020			30/09/2023	



Obiettivi raggiunti

L'intervento intende ridurre i consumi energetici dell'edificio agendo sull'efficienza energetica dell'impianto per la climatizzazione invernale e la produzione dell'acqua calda sanitaria e dell'impianto di illuminazione artificiale, con un incremento della produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	110.032
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	25,1



Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020



SCUOLE DELL'INFANZIA E PRIMARIA DEL COMUNE di Montjovet

Frazione Berriat, 40 - 11020 Montjovet



Destinazione d'uso prevalente

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Montjovet



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, costruito agli inizi degli anni '60, è costituito da quattro piani fuori terra e accoglie attualmente la scuola dell'infanzia e la scuola primaria di primo grado del capoluogo del Comune di Montjovet. Nei piani fuori terra si trovano le aule, i locali per gli insegnanti e il personale amministrativo, mentre nel piano seminterrato vi sono le cucine, il locale mensa e i servizi igienici, oltre alla centrale termica alla quale si accede dall'esterno.

L'involucro opaco è caratterizzato da una struttura in calcestruzzo armato e tamponamenti in laterizio a cassa vuota, con trasmittanza termica di circa 1,1 W/m²K; i solai interni sono in laterocemento. L'edificio è stato oggetto di parziale ampliamento negli anni 2004 -2007; la porzione di volume ampliato è caratterizzata da una parte in mattoni in laterizio alleggerito con rivestimento in legno e una parte con struttura metallica e serramenti con vetri bassoemissivi.

L'impianto esistente è costituito da una caldaia a gasolio a basamento installata nel 1990, con potenza pari a 151 kW e con un basso rendimento di generazione (circa 85%), che alimenta un bollitore da 500 litri, installato successivamente, per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Tutte le tubazioni presenti in centrale termica non sono isolate e sono pertanto causa di una notevole dispersione termica. Il sistema di emissione è costituito in prevalenza da ventilconvettori. L'illuminazione è costituita da lampade a fluorescenza e la potenza installata non garantisce l'illuminamento previsto dalla normativa.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico
- Altra tipologia di impianto





Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **sostituzione del generatore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria** con una nuova caldaia a condensazione a basamento alimentata a gasolio di potenza al focolare pari a 150 kW, con bruciatore di tipo bistadio, per meglio ottimizzare i consumi di combustibile in base all'effettiva richiesta termica del momento, e centralina climatica di regolazione; la caldaia è predisposta affinché in futuro possa essere convertita in caldaia a gas naturale con semplici passaggi e costi ridotti;
- la **sostituzione dei corpi illuminanti** a fluorescenza, presenti nei locali della mensa e all'interno delle aule, con nuovi a tecnologia LED con le stesse caratteristiche illuminotecniche e di ingombro di quelli esistenti e regolazione automatica in funzione della presenza e del livello di illuminamento naturale.

In fase di gara, l'ATI aggiudicataria ha proposto e realizzato, come migliorie:

- l'**installazione in copertura di un impianto fotovoltaico** da 3 kWp complessivi;
- la **sostituzione delle sorgenti a ioduri metallici** presenti nella palestra del sottotetto con sorgenti a LED;
- la **sostituzione delle sorgenti a fluorescenza** presenti nell'autorimessa con sorgenti lineari a LED;
- l'**installazione, in centrale termica, di un bollitore per l'acqua calda sanitaria da 300 litri in pompa di calore** in sostituzione di quello elettrico esistente.



Foto ante intervento

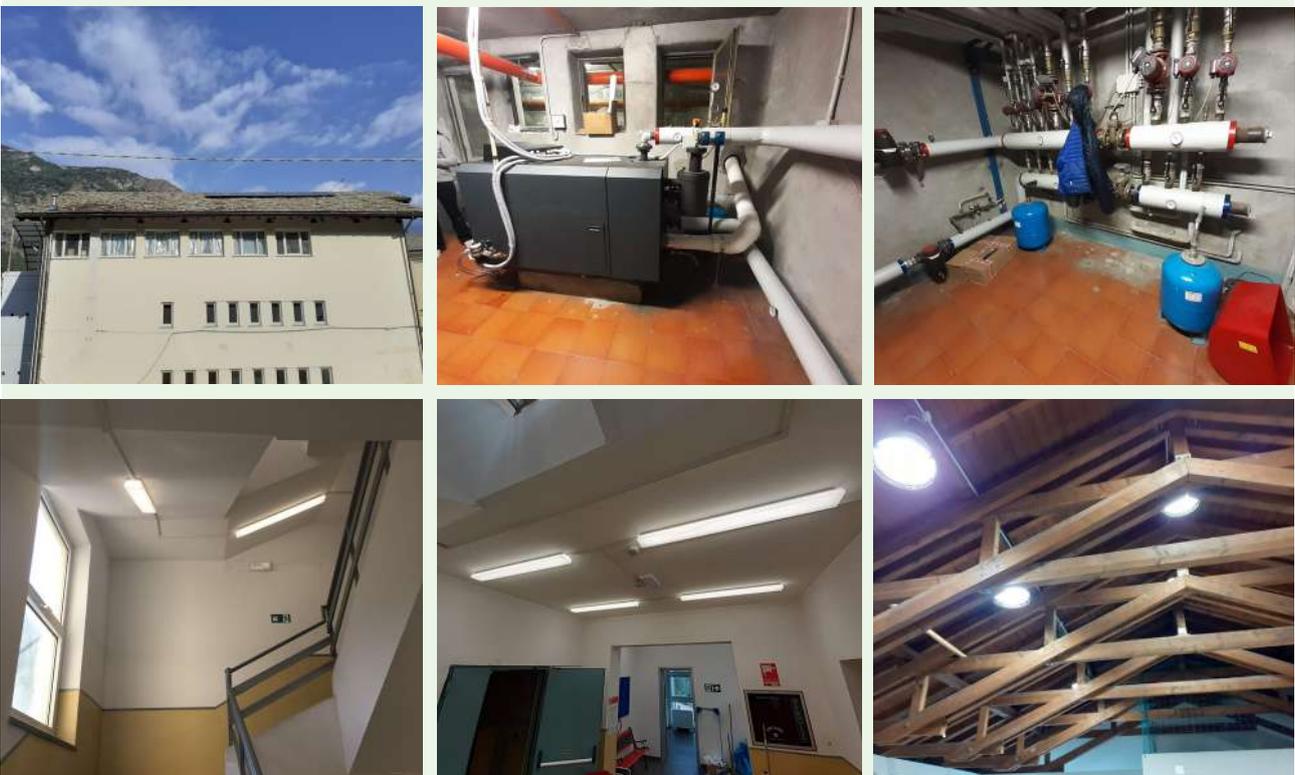


Foto cantiere





 Foto post intervento



 Importo rendicontato⁹: 126.178,45 €

 Data inizio e fine progetto¹⁰

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
					26/08/2020	28/09/2021			

 Obiettivi raggiunti

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi energetici dell'edificio agendo sull'efficienza energetica dell'impianto per la climatizzazione invernale e la produzione dell'acqua calda sanitaria e dell'impianto di illuminazione artificiale, grazie anche al contributo dell'impianto fotovoltaico.



INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	111.709
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	13,9



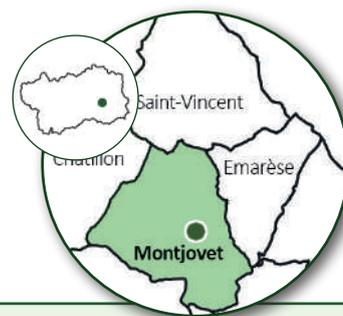
Fonti

- *Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020*
- *Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2021*



IMPIANTO SPORTIVO DEL COMUNE di Montjovet

Frazione Berriat, 5 - 11020 Montjovet



Destinazione d'uso prevalente

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Montjovet



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'impianto sportivo comunale, costruito tra il 2002 e il 2005, è utilizzato in modo continuativo durante tutto l'anno e ospita la squadra di calcio locale per gli allenamenti e squadre "ospiti" durante le partite.

L'edificio dove sono collocati gli spogliatoi/servizi è caratterizzato da una struttura in cemento armato con tamponamenti in blocchetti di calcestruzzo a vista e/o laterizio con interposto isolante, con trasmittanza termica di circa 0,44 W/m²K; il solaio è in laterocemento, con trasmittanza termica di 1,20 W/m²K. I serramenti sono costituiti da vetrate con telaio in alluminio e porte in alluminio con basse prestazioni energetiche.

L'impianto termico è costituito da una caldaia a GPL per la produzione di acqua calda sanitaria con potenza di 50 kW con un accumulo sanitario da 300 l e da una caldaia a GPL per la climatizzazione invernale con potenza di 80 kW (in precedenza la caldaia serviva anche il limitrofo edificio polivalente) e sistema di emissione a ventilconvettori, alcuni oggetto di recente sostituzione. E', inoltre, presente un sistema di estrazione dell'aria dei bagni e delle docce mediante ventilatore di estrazione collegato a canalizzazione di sola estrazione inserita nel controsoffitto degli spogliatoi. I corpi illuminanti interni sono costituiti da lampade fluorescenti.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- ✓ **Sostituzione serramenti**

✓ IMPIANTO

- ✓ **Climatizzazione invernale**
- Climatizzazione estiva
- ✓ **Produzione acqua calda sanitaria**
- ✓ **Illuminazione artificiale**
- ✓ **Ventilazione meccanica**



✓ FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico**
- Altra tipologia di impianto



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **sostituzione dei serramenti esistenti** con nuovi serramenti con telaio in PVC;
- l'**installazione di una pompa di calore aria-acqua** di potenza 45 kW a servizio della climatizzazione invernale e della produzione di acqua calda sanitaria;
- l'**installazione di una nuova caldaia** a basamento a condensazione a GPL con potenza di 35 kW a soccorso della pompa di calore nei periodi più freddi; la nuova caldaia, nel prossimo futuro, in linea con gli sviluppi della rete di metano su parte del territorio comunale, potrà essere convertita in caldaia a gas naturale con semplici passaggi e costi molto ridotti;
- l'**installazione di quattro accumuli inerziali** da 1.000 litri ciascuno (da installare nell'attuale deposito a lato della centrale termica) per eliminare le punte di fabbisogno di energia termica e accumulare calore prodotto dalla pompa di calore con l'utilizzo dell'impianto fotovoltaico. Gli accumuli sono stati dotati di scambiatore interno ad alta efficienza per la produzione di ACS e i collegamenti sono stati eseguiti per poter bypassare qualsiasi accumulo in caso di disservizio senza pregiudicare la funzionalità del sistema;
- l'**installazione di nuovi terminali di emissione** per il riscaldamento, costituiti da ventilconvettori installati nel controsoffitto e contestuale sviluppo di una nuova rete di distribuzione a controsoffitto che alimenta anche le macchine di trattamento aria;
- l'**installazione di un impianto fotovoltaico** sulla copertura degli spalti, costituito da quattro stringhe da 14 pannelli per un totale di 56 pannelli in silicio monocristallino da 350 Wp per una potenza totale installata pari a 19,6 kWp;
- l'**installazione di tre unità di trattamento aria** con recupero di calore e la realizzazione della relativa rete di distribuzione;
- la **sostituzione dei corpi illuminanti** a fluorescenza all'interno degli ambienti con nuovi apparecchi illuminanti a LED.



Foto ante intervento

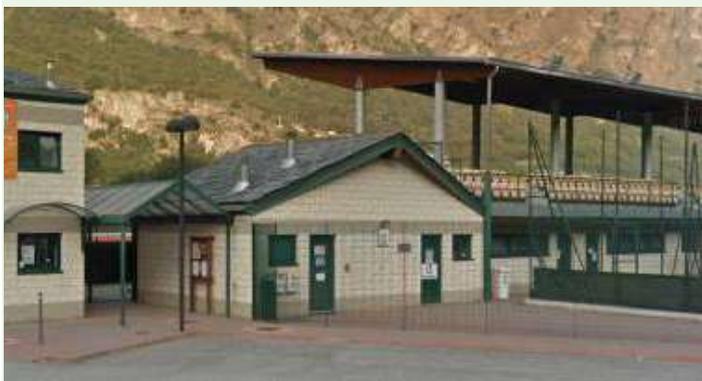




 Foto cantiere



 Foto post intervento



 **Importo rendicontato¹¹:** 269.875,12 €

 **Data inizio e fine progetto¹⁰**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
							▶ 29/12/2021	28/02/2023	■

 **Obiettivi raggiunti**

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi energetici dell'edificio agendo sull'efficienza energetica dell'impianto per la climatizzazione invernale e la produzione dell'acqua calda sanitaria, dell'impianto di ventilazione meccanica e dell'illuminazione artificiale, con un incremento della produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	13.870
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	3,5

Classificazione energetica ⁴				
SPOGLIATOI/SERVIZI	Ante intervento		129,1	kWh/m ³ anno
	Post intervento ⁴		137,8	kWh/m ² anno

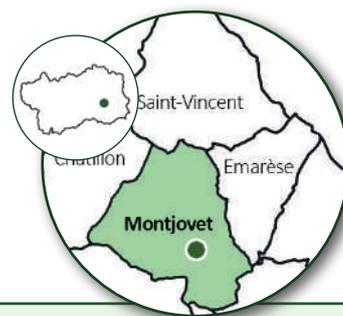
 **Fonti**

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2021
- Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2023



MUNICIPIO DEL COMUNE di Montjovet

Frazione Berriat, 64 - 11020 Montjovet



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Montjovet



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, sede degli uffici municipali, è composto da tre corpi di fabbrica, due più antichi posti agli estremi Nord e Sud con murature in pietra e un corpo centrale di collegamento, più recente, in laterocemento posto su pilotis. I due fabbricati più antichi risalgono presumibilmente alla prima metà del Novecento e sono caratterizzati da una muratura portante di notevole spessore, costituita da malta e blocchi lapidei con finitura a intonaco. Entrambi gli edifici presentano uno sviluppo verticale costituito da tre piani, su cui sono evidenti i risultati di interventi di ristrutturazione e manutenzione avvenuti negli anni: il fabbricato Nord ha una copertura in laterocemento con manto in lose realizzata negli anni '80, quando è anche stato ricavato un sottotetto non riscaldato che ospita dei locali destinati ad archivio; il fabbricato Sud, in cui ha sede anche la Sala del Consiglio, è stato ristrutturato nel 2000, con il rifacimento del tetto con struttura in legno e manto in lose e coibentazione con lastre di polistirene. La porzione centrale, invece, è stata realizzata a metà degli anni '90 e presenta una struttura portante in pilastri in calcestruzzo armato e muri di tamponamento in laterizio. I serramenti esistenti, in buono stato di conservazione, sono costituiti da un telaio in legno, in alcuni casi con vetro singolo e in altri con vetro doppio.

Nel 2020 la caldaia esistente è stata sostituita con una nuova caldaia a condensazione a gasolio di potenza al focolare pari a 94,3 kW e a servizio di alcune zone dell'edificio è stato installato un impianto di ventilazione meccanica controllata, con due macchine installate a soffitto che garantiscono un ricambio d'aria complessivo di 0,5 volumi/ora. Il sistema di emissione è costituito da ventilconvettori e in parte da radiatori. La produzione di acqua calda sanitaria è garantita da bollitori elettrici all'interno dei servizi igienici. L'illuminazione artificiale degli ambienti è costituita da lampade a fluorescenza.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- ✓ Isolamento strutture verticali
- ✓ Isolamento strutture orizzontali
- ✓ Sostituzione serramenti





Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **posa di un cappotto termico esterno** in polistirene espanso grafitato da 12 cm di spessore sulle murature esterne con finitura a intonaco e rivestimento in pietra sulla parte basale della facciata Ovest del fabbricato posto più a Nord per una altezza da terra pari a 85 cm, a sostituzione del rivestimento in pietra esistente;
- l'**isolamento all'intradosso del solaio disperdente verso l'esterno** degli uffici posti nella porzione centrale del complesso, tramite pannelli accoppiati isolante/cartongesso;
- la **sostituzione dei serramenti esistenti** di installazione meno recente con nuovi serramenti con telaio in legno e vetro doppio bassoemissivo o selettivo a seconda degli orientamenti.



Foto ante intervento



Foto cantiere





Foto post intervento



Importo rendicontato¹¹: 193.191,16 €



Data inizio e fine progetto¹⁰

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
						24/05/2021		07/04/2023	



Obiettivi raggiunti

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi termici dell'edificio agendo sull'efficienza energetica dell'involucro opaco e in parte trasparente, migliorando il comfort degli ambienti interni a beneficio degli utenti.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	54.271
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	13,2

Classificazione energetica ⁴				
MUNICIPIO	Ante intervento		223,5	kWh/m ² anno
	Post intervento ⁴		187,9	kWh/m ² anno



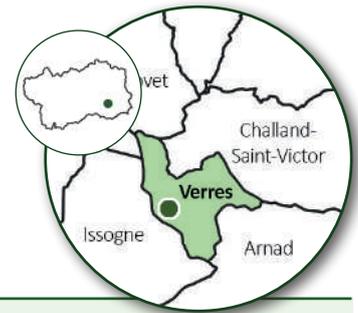
Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020
- Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2023



CENTRO MEDICO ASSOCIATO DEL COMUNE di Verrès

Via Frère Gilles, 38 - 11029 Verrès



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Verrès



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, costruito negli anni '80, presenta due piani fuori terra: il piano terra è la sede di ambulatori medici, mentre il piano primo, completamente sottotetto, ospita un patronato; nel piano interrato, oltre alla centrale termica e ad altri vani tecnici, vi sono alcuni locali concessi a titolo gratuito ad associazioni del territorio o ai cittadini per lo svolgimento di laboratori artistico-creativi. Fino ai primi anni 2000 l'edificio era la sede dell'Istituto Tecnico Industriale (I.S.I.T.P.); al momento del cambio di destinazione d'uso, l'Amministrazione comunale ha realizzato interventi minimi per rinnovare e rendere utilizzabili i locali, senza importanti interventi di ristrutturazione.

Il fabbricato è costituito da una struttura in cemento armato con tamponamenti in laterizio a cassa vuota, con finitura faccia a vista in mattoni pieni. I solai e la copertura sono in laterocemento. I serramenti oggetto di sostituzione erano stati installati negli anni '90, costituiti da un telaio in PVC e doppio vetro e presentavano un mediocre stato di conservazione. In copertura erano presenti dei lucernari con telaio in legno, dalle caratteristiche termiche scadenti.

Nel 2018 è stata sostituita la caldaia esistente, con una caldaia a condensazione a gas naturale di potenza al focolare pari a 105 kW per la climatizzazione invernale; inoltre, è stata installata una pompa di calore per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Il sistema di emissione è costituito principalmente da ventilconvettori. L'impianto di illuminazione artificiale degli ambienti interni è ancora allo stato originario e costituito da apparecchi per la maggior parte a fluorescenza, a incasso o a plafone, a seconda della presenza o meno del controsoffitto.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- ✓ **Sostituzione serramenti**

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria



- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica

FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico
- Altra tipologia di impianto



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **sostituzione dei serramenti esistenti** in facciata con nuovi serramenti con telaio in PVC e vetro doppio bassoemissivo e, per i locali esposti a Sud, selettivo, al fine di evitare il surriscaldamento solare; inoltre, sono stati sostituiti alcuni lucernari presenti in copertura con nuovi lucernari con telaio in alluminio a taglio termico con triplo vetro e tenda oscurante interna;
- la **sostituzione dei corpi illuminanti** a fluorescenza all'interno degli ambienti con nuovi apparecchi illuminanti a LED, a incasso o a plafone a seconda delle caratteristiche dei corpi illuminanti esistenti. Alcuni apparecchi sono dimmerabili per una gestione ottimale degli illuminamenti e quindi dei consumi da parte degli operatori;
- l'**installazione di un impianto fotovoltaico** con potenza nominale totale di 6,6 kWp, costituito da 20 pannelli in silicio policristallino da 330 Wp cadauno, installati sulla falda Est della copertura.



Foto ante intervento



Foto cantiere



Foto post intervento





Importo rendicontato⁹: 286.889,44 €



Data inizio e fine progetto¹⁰

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
					27/11/2020		29/12/2021		



Obiettivi raggiunti

L'intervento ha consentito di ridurre i consumi energetici dell'edificio ottimizzando la prestazione energetica dell'involucro trasparente, agendo sull'efficienza energetica dell'impianto di illuminazione artificiale, con un incremento della produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	35.454
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	9,5

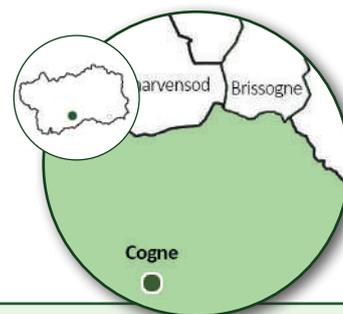


Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020
- Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2022

MUNICIPIO DEL COMUNE di Cogne

Rue Bourgeois, 38 - 11012 Cogne



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Cogne



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, risalente alla fine degli anni '60, è caratterizzato da un volume regolare con sviluppo in pianta in direzione Nord Sud, sede degli uffici municipali e, al piano terra, della farmacia comunale. Il fabbricato è costituito da una struttura in cemento armato, solai e copertura in laterocemento con manto di copertura in lose, tamponamenti in laterizio con cassa vuota di circa 10 cm; l'aspetto attuale è, a parte piccole modifiche dei prospetti, coerente con l'impostazione originaria dell'edificio. Lo scheletro strutturale, in gran parte leggibile dall'esterno, è causa di importanti dispersioni di calore verso l'esterno.

Nel 1988 sono stati realizzati alcuni interventi, tra i quali la sostituzione di tutti i serramenti esterni che sono costituiti da un telaio in legno con vetro singolo al piano rialzato e con vetro doppio ai piani superiori, la tinteggiatura delle facciate e la sistemazione del rivestimento in legno, la posa dell'ascensore, la ristrutturazione dei locali dell'ufficio tecnico, la creazione di un'uscita di sicurezza della Sala consiliare e la sistemazione del manto di copertura.

L'edificio è provvisto di una caldaia a gasolio di potenza nominale pari a 200 kW. La termoregolazione avviene per singolo ambiente, tramite valvole termostatiche.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- ✓ Isolamento strutture verticali
- ✓ Isolamento strutture orizzontali
- ✓ Sostituzione serramenti



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **posa di un cappotto termico esterno** in EPS da 24 cm di spessore su tutte le murature esterne con finitura a intonaco silossanico a granulometria fine e rivestimento in legno; in corrispondenza dei serramenti il cappotto è stato risvoltato sulle spallette con un pannello in lana di roccia ad alta densità da 4 cm;



- l'**isolamento all'intradosso dell'ampio solaio disperdente verso il porticato** con le stesse caratteristiche del cappotto termico e di spessore 20 cm, considerata l'importante superficie del porticato e la presenza di locali riscaldati a uso ufficio sopra di esso;
- l'**isolamento della copertura**, tramite rimozione del pacchetto esistente, con pannelli in EPS da 20 cm di spessore, guaina impermeabile traspirante, intercapedine di ventilazione, tavolato sotto losa e manto di copertura in lose;
- la **sostituzione dei serramenti esistenti** di installazione meno recente con nuovi serramenti con telaio in legno e finitura esterna in alluminio e triplo vetro bassoemissivo con trasmittanza totale pari a circa 1 W/m²K.



Foto ante intervento



Foto cantiere





Foto post intervento

Importo rendicontato⁹: 400.000,00 €

Importo cofinanziato dal Comune: 158.005,28 €

Data inizio e fine progetto¹⁰

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
					22/01/2021	31/03/2022	



Obiettivi raggiunti

L'intervento ha consentito di ridurre notevolmente i consumi energetici dell'edificio agendo sulla prestazione energetica dell'involucro opaco e trasparente, migliorando il comfort interno degli ambienti a beneficio degli utenti.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	182.299
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	45



Classificazione energetica ⁴				
UFFICI	Ante intervento		133,0	kWh/m ³ anno
	Post intervento		89,8	kWh/m ² anno



Fonti

- *Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2020*
- *Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2023*



MUNICIPIO DEL COMUNE di Saint-Oyen

Rue du Grand Saint-Bernard, 52 - 11014 Saint-Oyen



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Saint-Oyen



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, realizzato tra gli anni '70-'80, ospita al suo interno gli uffici municipali, oltre che sale polivalenti, archivi e una zona al piano terzo adibita a uso abitazione civile.

Il fabbricato è caratterizzato da una struttura prevalentemente in laterizio, ad eccezione del piano seminterrato dove si individuano alcune porzioni con blocchetti di calcestruzzo realizzate successivamente, solai interpiano e verso terreno e copertura a falde in laterocemento, serramenti con telaio in legno e vetro doppio.

A partire dal 2005 la struttura è stata oggetto di molteplici interventi; in particolare, tra il 2014 e il 2015 è stata realizzata l'autorimessa interrata, oltre alla posa del cappotto termico esterno in polistirene da 12 cm con finitura a intonaco e coibentazione della copertura, alla sostituzione dei serramenti e all'installazione di un nuovo generatore di calore con la ristrutturazione della rete di distribuzione.

L'impianto di climatizzazione invernale è di tipo centralizzato ed è costituito da una caldaia a condensazione a GPL con potenza termica al focolare di 92,3 kW installata nella centrale termica; all'interno di un altro locale è installato un collettore di distribuzione dalla quale partono i circuiti secondari per l'alimentazione delle varie zone del fabbricato. Il sistema di distribuzione prevede collettori di distribuzione per ogni piano, con un sistema di emissione a pannelli radianti a pavimento per gli uffici e i locali di maggior utilizzo e ventilconvettori per gli spazi dell'archivio e per l'ultimo piano caratterizzato da depositi. La termoregolazione dell'impianto è caratterizzata da una centralina in centrale termica e un sistema di termostati ambiente in ogni locale.

Al terzo piano dell'edificio è presente un appartamento riscaldato con un impianto autonomo. La produzione dell'acqua calda sanitaria è demandata a boiler elettrici installati nei servizi igienici.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



✓ FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

- Impianto solare termico
- Impianto solare fotovoltaico
- Altra tipologia di impianto



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- l'installazione di una **pompa di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale** di potenza massima resa pari a 25,2 kW con condizioni di temperature del fluido (acqua) 40/45°C - temperatura aria esterna -7°C (BS), posizionata nel cortile retrostante il Municipio in abbinamento alla caldaia a GPL esistente ubicata nella centrale termica al piano terreno. L'impianto ibrido consentirà di soddisfare le richieste energetiche del fabbricato sfruttando la pompa di calore per il mantenimento del calore durante tutto il periodo invernale, con il supporto della caldaia a GPL in fase di avviamento dell'impianto di riscaldamento e nei periodi con temperature esterne più rigide; l'installazione esterna della pompa di calore ha richiesto la realizzazione di una tettoia di copertura e di un basamento di sopraelevazione;
- l'installazione di un **impianto fotovoltaico** nel prato retrostante l'edificio, costituito da due stringhe da 18 pannelli in silicio monocristallino per un totale di 36 pannelli e una potenza totale installata pari a 14,8 kWp a copertura del fabbisogno elettrico della pompa di calore.



Foto ante intervento

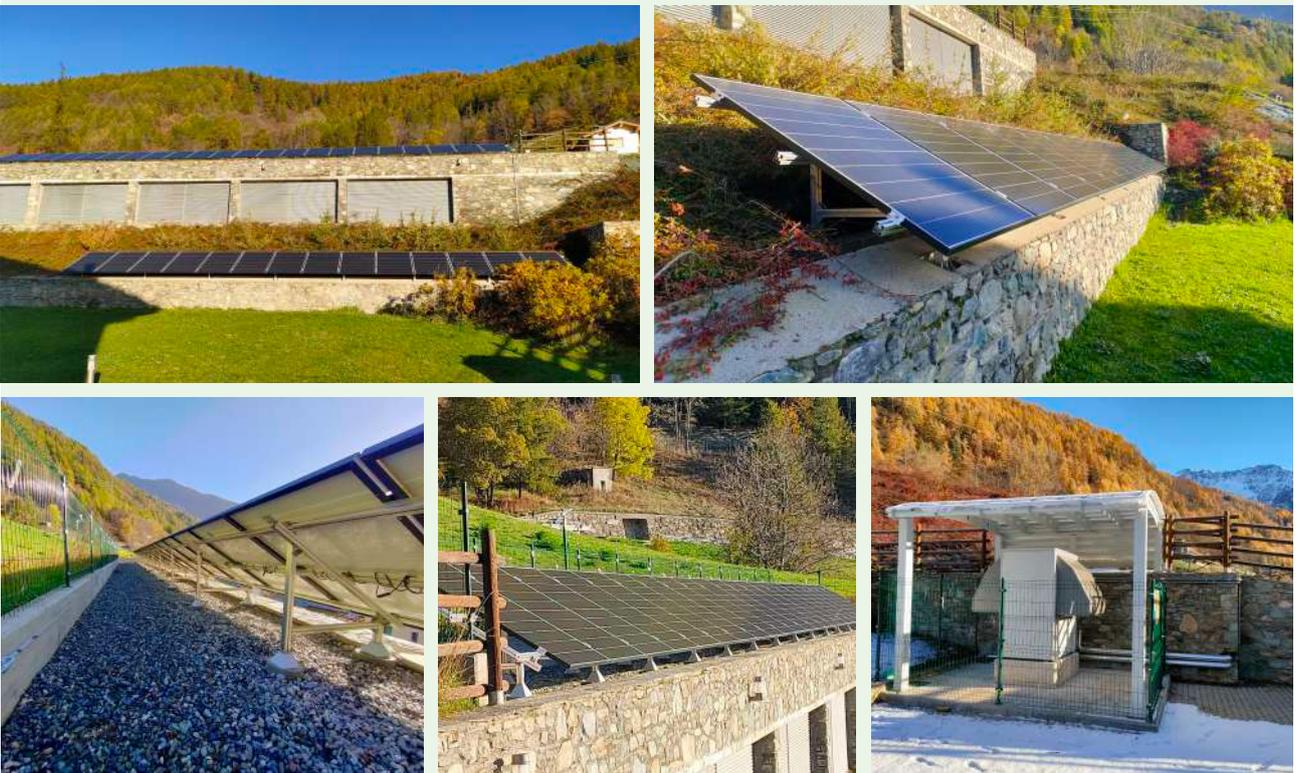


Foto cantiere





 Foto post intervento



 Importo rendicontato⁹: 196.870,54 €

 Data inizio e fine progetto¹⁰

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
						25/11/2021	02/12/2022		

 Obiettivi raggiunti

L'intervento ha consentito di incrementare l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale e la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico, ottenendo una riduzione dei consumi energetici dell'edificio che si potranno tradurre in minori costi di gestione.



INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	13.887
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	2,9

Classificazione energetica ⁴				
APPARTAMENTO	Ante intervento		93,6	kWh/m ³ anno
UFFICI	Ante intervento		216,7	kWh/m ² anno
	Post intervento		127,9	kWh/m ² anno



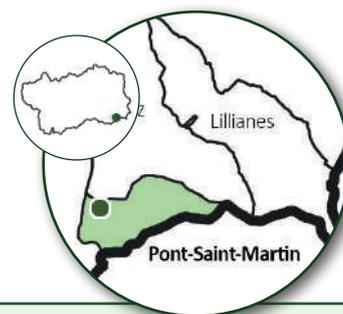
Fonti

- *Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2021*
- *Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori, 2023*



PALAZZETTO DELLO SPORT E PALESTRA DEL COMUNE di Pont-Saint-Martin¹²

Via Roveschialles, 19 e Piazza Martiri della Libertà, 3-5 - 11026 Pont-Saint-Martin



Destinazione d'uso prevalente

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Pont-Saint-Martin



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio, denominato "Palazzetto dello Sport", realizzato negli anni '80, ospita al suo interno un auditorium, un salone polivalente, una palestra dotata di campo regolamentare da basket, un bar dato in gestione dall'Amministrazione comunale a privati, un alloggio per il custode della struttura e locali di servizio vari.

Il fabbricato è caratterizzato da strutture portanti e solai in calcestruzzo armato; anche le pareti esterne dell'auditorium, della parte inferiore della palestra, del blocco che ospita il bar e dell'alloggio del custode sono in calcestruzzo armato, con un'intercapedine isolata e il lato interno costituito da tamponamenti in blocchi di calcestruzzo o laterizio, sistema costruttivo che crea ponti termici in corrispondenza dei pilastri e degli orizzontamenti. La copertura è realizzata con travi curve di legno lamellare che si innestano sul primo solaio lato Sud e, sul lato Nord, creando uno sbalzo che protegge le gradonate esterne. Al di sopra della struttura portante è presente un assito in legno su cui è stato posato uno strato isolante, presumibilmente in lana di roccia, protetto da un manto in lamiera, che riveste anche le porzioni di pareti verticali della palestra realizzate in legno. I serramenti, ancora originali, sono di tipo diverso: in legno-alluminio con vetrocamera di basso spessore nell'appartamento del custode e in legno-alluminio con vetro singolo per quanto riguarda i serramenti di dimensioni maggiori (ingresso all'auditorium, vano scale, bar, accessi e gradinate della palestra). Il lato Sud è contraddistinto da una vetrata continua su due livelli in alluminio senza taglio termico con vetro singolo, schermata all'interno da tendoni in velluto nell'auditorium e da tende filtranti nella palestra. Infine, sulla copertura, sono presenti ampi lucernari in policarbonato.

Sul lato Nord del Palazzetto è ubicata una centrale termica con due generatori alimentati a gasolio da 315 kW di potenza nominale massima al focolare cadauno, per un totale complessivo di 630 kW, installati negli anni '80 e utilizzati come integrazione e soccorso sia per il Palazzetto sia per l'adiacente Palestra a cui è stata collegata per la climatizzazione invernale. L'edificio della Palestra, completato nel 2010, è collocato sul vicino terreno che si affaccia su Via Carlo Viola, ed è a servizio delle antistanti Scuole; al suo interno sono ospitati anche la sede della Banda Musicale, la sede della corale Mont-Rose e alcuni locali destinati al Centro Operativo Comunale per la Protezione Civile.

Attualmente, il Palazzetto dello Sport è collegato, insieme alla citata Palestra, a una rete di teleriscaldamento il cui generatore di calore (tre caldaie a gas naturale di 203, 407 e 407 kW di potenza nominale massima al focolare ciascuna, per un totale di 1.017 kW) si trova nel vicino edificio che, fino al mese di dicembre 2020, ospitava la Scuola Secondaria di primo grado. Questa centrale termica,



realizzata nel 1993, è quindi a servizio della suddetta scuola, ormai dismessa e per la quale è prevista la demolizione, della Palestra e del Palazzetto: la rete di teleriscaldamento si innesta nell'edificio della scuola, transita nella Palestra e infine raggiunge il Palazzetto. Ogni utenza è provvista di una sottostazione di scambio termico, installata nel 2015, con relativa valvola di regolazione.

Dal 2015, quindi, il Palazzetto e la Palestra hanno avuto la possibilità di essere alimentati dalla centrale termica delle Scuole oppure dalla centrale termica a gasolio del Palazzetto: dal 2015 al 2020 la scelta dell'Amministrazione è ricaduta sulla centrale termica a gas naturale delle Scuole. Essendo però previsto lo smantellamento dell'edificio della Scuola, la relativa centrale termica dovrà essere dismessa. Di conseguenza, nel prossimo futuro, Palazzetto e Palestra potranno essere alimentate solo più dalla centrale termica a gasolio del Palazzetto.

Un gruppo frigo installato a fine anni '90, a oggi non funzionante e con ridotta flessibilità di gestione, è asservito alla climatizzazione estiva del Palazzetto dello Sport; è, inoltre, presente un'unità di trattamento aria provvista di ventilatori, batterie caldo/ freddo nonché post riscaldamento e umidificazione, senza sistema di debatterizzazione; il sistema di termoregolazione dell'UTA non è collegato al gruppo frigo e alla centrale termica, a servizio dell'auditorium, del salone polivalente e della palestra. Non è presente nessun sistema di contabilizzazione per suddividere correttamente i consumi tra le diverse utenze e avere così il controllo della situazione reale.

L'illuminazione è costituita da lampade a fluorescenza e lampade alogene per il palco dell'auditorium.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ IMPIANTO

- ✓ Climatizzazione invernale
- ✓ Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- ✓ Ventilazione meccanica



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- l'**installazione di due caldaie a condensazione a gas naturale** di potenza pari a 280 kW, con regolazione climatica in funzione della temperatura esterna e funzionamento a cascata a servizio del Palazzetto dello Sport e della Palestra; sono pertanto state rimosse le caldaie a gasolio esistenti ed è stata dismessa la sovradimensionata centrale termica della scuola;
- l'**installazione di un nuovo gruppo frigo** al posto di quello attuale non funzionante, di ultima generazione, super silenzioso e con ventilatori sotto inverter per garantire massima efficienza ed efficacia a servizio del Palazzetto dello Sport;
- l'**installazione di nuovi sistemi di debatterizzazione sui canali di mandata dell'aria dell'impianto di ventilazione meccanica** a servizio del Palazzetto dello Sport;
- l'**installazione di contocalorie diretti per la contabilizzazione** separata dei consumi dei servizi di climatizzazione invernale ed estiva a servizio del Palazzetto dello Sport e della Palestra;
- la **realizzazione di un nuovo sistema di termoregolazione** a servizio del Palazzetto dello Sport più performante e che integra in un unico sistema la gestione della centrale termica, del gruppo frigo e dell'unità di trattamento aria.



Foto ante intervento



Foto cantiere

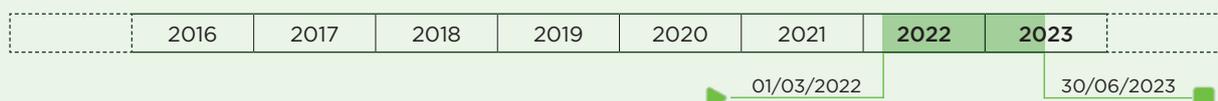


 Foto post intervento



 Importo finanziamento⁶: 245.833,43 €

 Data inizio e fine progetto prevista⁷



 Obiettivi raggiunti

L'intervento, incrementando l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale, estiva e di ventilazione, intende ridurre i consumi energetici dell'edificio, raggiungendo un nuovo livello di comfort per gli utenti, perseguendo la volontà di rendere indipendenti il Palazzetto dello Sport e la Palestra dalla centrale termica della Scuola, anche in previsione dello smantellamento della stessa.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	97.818
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	20,3

Classificazione energetica ⁴				
SALONE POLIVALENTE, AUDITORIUM E PALESTRA	Ante intervento		57,0	kWh/m ² anno
BAR	Ante intervento		112,2	kWh/m ² anno
	Post intervento		374,4	kWh/m ² anno
APPARTAMENTO CUSTODE	Ante intervento		250,6	kWh/m ² anno
	Post intervento		167,7	kWh/m ² anno

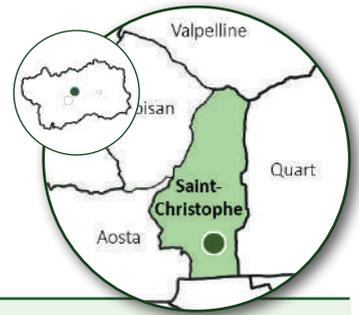
 Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2021



MUNICIPIO DEL COMUNE di Saint-Christophe

Località La Cure, 40 - 11020 Saint-Christophe



Destinazione d'uso prevalente

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Saint-Christophe



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio ospita gli uffici municipali e gli uffici postali, ed è caratterizzato da una struttura in calcestruzzo armato e tamponamento in laterizio, con isolamento a cappotto esterno in polistirene espanso da 5 cm sulle pareti esterne, con finitura a intonaco e in qualche porzione con rivestimenti lapidei e lignei. I solai interpiano, in laterocemento, così come i solai con esposizione verso ambienti non riscaldati, sono privi di coibentazioni. La copertura del fabbricato è costituita da un solaio in laterocemento, coibentato all'estradosso con 6 cm di polistirene espanso.

I serramenti esistenti, con telaio in legno e vetro doppio, sono stati installati durante la ristrutturazione del 1994 e presentano notevoli dispersioni termiche; i telai e numerosi profili risultano ammalorati, in particolare verso l'esterno e le guarnizioni in molti casi non sono più presenti.

L'attuale impianto di climatizzazione invernale è caratterizzato da una centrale termica dotata di due generatori di calore a basamento disposti in cascata, con potenza di 330 kW cadauno, alimentati a gas naturale, posti all'interno dell'apposito locale tecnico al piano terreno, attualmente impiegato per il riscaldamento di diversi altri locali con destinazione d'uso diversa. La distribuzione è caratterizzata da una distribuzione principale verticale e una distribuzione ai piani orizzontale che avviene tramite collettori. Il collegamento con l'addicente edificio "Giuseppina Pallais", ospitante la Biblioteca comunale e una sala conferenze, avviene con una rete di teleriscaldamento che è mantenuta calda tutti i giorni del periodo di riscaldamento per riscaldare la biblioteca e per il mantenimento antigelo degli altri locali. I corpi scaldanti si identificano in radiatori nel municipio e in ventilconvettori misti a radiatori nel corpo della biblioteca, mentre la sala conferenze è dotata di una unità di trattamento aria. L'acqua calda sanitaria viene interamente prodotta da bollitori elettrici autonomi, a servizio delle varie zone che compongono l'edificio.

L'illuminazione degli ambienti è garantita da lampade a scarica di gas o corpi illuminanti a basso consumo.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- Isolamento strutture verticali
- Isolamento strutture orizzontali
- Sostituzione serramenti



✓ IMPIANTO

- ✓ Climatizzazione invernale
- ✓ Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- ✓ Ventilazione meccanica



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **sostituzione dei serramenti esistenti** con nuovi serramenti con telaio in legno e triplo vetro con gas argon in intercapedine, bassoemissivo a Nord e selettivo a Sud; i nuovi serramenti hanno l'aspetto simile ai serramenti originari;
- la **rimozione dell'impianto esistente a radiatori, ventilconvettori e unità di trattamento aria** con:
 - nei locali del Municipio: l'**installazione di quattro pompe di calore a espansione diretta** per la climatizzazione invernale ed estiva;
 - nella sala conferenze dell'edificio "Giuseppina Pallais", la **sostituzione dell'unità centralizzata di trattamento aria** con una nuova UTA con batteria di riscaldamento che consente la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti, il ricambio dell'aria e la regolazione dell'umidità nei locali climatizzati, garantendo il comfort igrometrico;
 - distacco della biblioteca (piano primo) dalla rete di teleriscaldamento derivata dalla centrale termica a gas naturale a servizio del municipio, degli uffici postali e della biblioteca, a favore di un **impianto autonomo per la climatizzazione invernale degli ambienti** (con predisposizione del raffrescamento), caratterizzato da un generatore a pompa di calore aria-acqua abbinato ai terminali di emissione costituiti da pannelli radianti a pavimento e radiatori, impiegando la rete di distribuzione dell'acqua di riscaldamento esistente.



Foto ante intervento

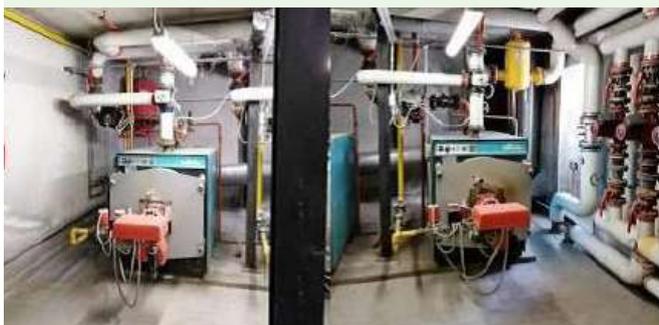


 Foto cantiere

 Foto post intervento

 Importo rendicontato¹¹: 400.000,00 €

 Importo cofinanziato dal Comune: 645.000,00 €

 Data inizio e fine progetto¹⁰

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
						14/12/2021		06/06/2023	

 Obiettivi raggiunti

L'intervento, incrementando la prestazione energetica dell'involucro trasparente e l'efficienza energetica dell'impianto di climatizzazione invernale, estiva e di ventilazione, intende ridurre i consumi energetici dell'edificio, raggiungendo un nuovo livello di comfort per gli utenti. La sostituzione dei corpi illuminanti degli uffici e delle zone comuni (miglioria proposta dall'impresa) ha contribuito ulteriormente alla riduzione del fabbisogno energetico dell'edificio.



INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	44.873
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	6,6

Classificazione energetica ⁴				
UFFICI	Ante intervento		102,7	kWh/m ³ anno
UFFICI	Post intervento		76,6	kWh/m ² anno
	Post intervento		220,7	kWh/m ² anno



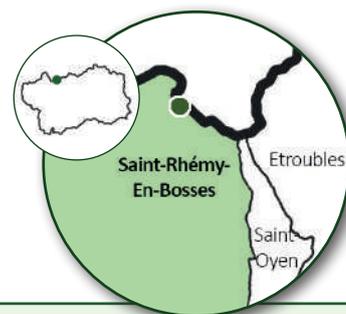
Fonti

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2021



EX CASERMA DEL COLLE DEL GRAN SAN BERNARDO (LOTTO B) DEL COMUNE di Saint-Rhémy-Bosses⁵

Strada Statale 27, 7 - 11010 Saint-Rhémy-En-Bosses



Destinazione d'uso prevalente

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme



Soggetti responsabili

Beneficiario: Comune di Saint-Rhémy-En-Bosses



L'edificio prima dell'intervento e le principali criticità

L'edificio è costituito da un fabbricato principale di quattro piani fuori terra a suo tempo destinato a Caserma, e uno secondario, la garitta, piccola costruzione utilizzata in passato dalla sentinella di guardia per ripararsi.

A livello strutturale, l'edificio principale è costituito da un telaio in cemento armato con tamponamenti in laterizio; sul lato posteriore una parete in cemento armato perpendicolare all'orditura dei solai, sviluppata su due piani fuori terra, interrompe la regolarità della struttura in pianta.

Il piano terra è caratterizzato da un rivestimento in pietra che si estende fino al solaio del piano primo, fatta eccezione per il fronte Ovest dove il rivestimento si interrompe a 80 cm dal piano di campagna; la parte restante dei prospetti è intonacata. I serramenti presentano telai e ante esterne in legno e vetro doppio. La copertura dell'edificio è in cemento armato con manto in lamiera. A livello impiantistico la generazione del calore è gestita da due caldaie a gasolio e la distribuzione avviene attraverso canalizzazioni orizzontali installate nei controsoffitti. All'interno trovano spazio diversi vani, che venivano usati dalle Forze dell'Ordine come uffici, mensa, stanze da letto e servizi igienici. I diversi livelli sono collegati da una scala interna, posta in posizione centrale sul prospetto Ovest. Attualmente l'edificio è in stato di abbandono e presenta un rilevante livello di degrado delle finiture interne e esterne.

A livello impiantistico la generazione del calore è gestita da due caldaie a gasolio e la distribuzione avviene attraverso canalizzazioni orizzontali installate nei controsoffitti. Le colonne salgono ai piani superiori attraverso i cavedi tecnici disposti ai lati del corpo scala.

Attualmente l'edificio è in stato di abbandono e presenta un rilevante livello di degrado delle finiture interne e esterne.



Interventi di efficientamento energetico realizzati

✓ INVOLUCRO

- ✓ Isolamento strutture verticali
- ✓ Isolamento strutture orizzontali
- ✓ Sostituzione serramenti



✓ IMPIANTO

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione estiva
- Produzione acqua calda sanitaria
- Illuminazione artificiale
- Ventilazione meccanica



Breve descrizione degli interventi

L'ottimizzazione energetica dell'edificio ha previsto:

- la **posa al piano terra di un cappotto termico interno** dello spessore di 10 cm su tutte le pareti confinanti con l'esterno o con ambienti non riscaldati; il cappotto sarà costituito da un primo strato da 10 cm di lana di roccia rivestito internamente con una lastra di gesso da 1,25 cm, volto anche alla risoluzione dei problemi di formazione di muffe;
- la **posa ai piani superiori di un cappotto termico esterno** in EPS da 20 cm di spessore sulle murature esterne con finitura a intonaco rasato;
- l'**isolamento della copertura all'intradosso** con pannelli in EPS da 24 cm di spessore intonacati;
- la **sostituzione dei serramenti esistenti** con nuovi serramenti con telaio in PVC e alluminio e triplo vetro bassoemissivo con gas argon in intercapedine;
- la rimozione dell'impianto esistente, lo smaltimento dei generatori di calore e dei serbatoi del gasolio e l'**installazione di boiler elettrici per la produzione dell'acqua calda sanitaria** e di **stufe a pellet canalizzate per il riscaldamento**.



Foto ante intervento



 **Importo finanziamento⁶:** 260.113,64 €

 **Data inizio e fine progetto prevista⁷**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
							22/12/2021		30/09/2023

 **Obiettivi raggiunti**

L'intervento intende ridurre i consumi energetici dell'edificio agendo sulla prestazione energetica dell'involucro opaco e trasparente, incrementando l'efficienza energetica del sistema impiantistico, con un miglioramento del comfort interno degli ambienti a beneficio degli utenti.

INDICATORI DI REALIZZAZIONE ⁸		Unità di misura	Valore atteso (target)
Diminuzione del consumo annuale di energia primaria	EP _{n,ren}	kWh/anno	270.846
Diminuzione annuale stimata dei gas a effetto serra	CO ₂	t/anno	71,7

 **Fonti**

- Scheda tecnico-economica di progetto (STEP), 2021





Il Progetto strategico EEEP in numeri





NOTE

1. Dato desunto da SISPREG2014, relativo all'importo rendicontato e ammesso.
2. Dato desunto dalla Relazione annuale di attuazione, relativo al periodo di esecuzione dei lavori.
3. Gli indicatori sono stati calcolati con l'utilizzo di un modello di calcolo elaborato per la diagnosi energetica che ha messo a confronto la situazione ante e post intervento creando una simulazione dei risparmi conseguibili in termini di energia primaria e di emissioni di gas a effetto serra.
4. A conclusione di ogni schedatura, ove presente, viene riportato il miglioramento della classificazione energetica tra la situazione ante e post intervento (in alcuni casi il salto di classe energetica è previsto, ma non è riportato in quanto non è ancora stato redatto l'APE non essendo i lavori ancora conclusi o conclusi da poco). Per una lettura corretta dei dati occorre tenere conto del fatto che a seguito dell'entrata in vigore del decreto interministeriale del 26/06/2015 (DM Linee guida), recepito a livello regionale con la d.G.r. 1824/2016 (abrogata dalla d.G.r. 1249/2021), sono variati le metodologie di calcolo per la determinazione della prestazione energetica degli edifici e il numero, l'articolazione e le caratteristiche delle classi energetiche. In particolare, occorre considerare che l'indice di prestazione energetica globale che determina la classe energetica, prima del DM Linee guida era espresso in kWh/m² anno per gli edifici a destinazione d'uso residenziale e kWh/m³ anno per gli edifici non residenziali, mentre con la nuova metodologia è sempre espresso, indipendentemente dalla destinazione d'uso dell'edificio, in kWh/m² anno.
5. Edificio i cui interventi sono ancora in fase di realizzazione al momento della pubblicazione del presente opuscolo (luglio 2023); gli interventi descritti potrebbero pertanto subire delle modifiche in fase realizzativa.
6. Dato desunto da SISPREG2014, relativo all'importo del finanziamento concesso.
7. Dato desunto da SISPREG2014, relativo alla data prevista di inizio e fine dell'intero progetto e del relativo iter procedurale.
8. Gli indicatori derivano da un confronto tra la situazione ante e post intervento effettuata in sede di progettazione e a fine lavori, ove possibile, che ha consentito di ottenere una simulazione dei risparmi conseguibili in termini di energia primaria e di emissioni di gas a effetto serra. Gli indicatori sono desunti, per gli edifici i cui interventi non sono ancora conclusi (Municipio e Centro anziani e Scuole dell'infanzia e primaria del Comune di Roisan e Ex caserma del Colle del Gran San Bernardo (Lotto B) del Comune di Saint-Rhémy-En-Bosses) o i cui interventi sono conclusi, ma la rendicontazione finale non è ancora stata effettuata (Palazzetto dello sport e Palestra del Comune di Pont-Saint-Martin) dalla "Scheda tecnico-economica di progetto (STEP)" presentata nell'ambito della richiesta di finanziamento sull'Avviso ad evidenza pubblica; per gli edifici i cui interventi sono conclusi, gli indicatori sono, invece, desunti dalla "Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori".
9. Dato desunto da SISPREG2014 e dalla "Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori" relativo all'importo rendicontato e ammesso.
10. Dato desunto da SISPREG2014 e dalla "Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori", comprensivo dell'iter procedurale e di effettuazione dei lavori di efficientamento energetico dell'edificio.
11. Dato desunto da SISPREG2014 e dalla "Relazione tecnico-economica finale sulla realizzazione dell'intervento e sul raggiungimento degli indicatori" relativo all'importo rendicontato che deve ancora essere sottoposto ai controlli di primo livello per la verifica di ammissibilità.
12. Edificio i cui interventi sono conclusi, ma la rendicontazione finale non è ancora stata effettuata.
13. Dato riferito agli importi rendicontati e ammessi desunti da SISPREG2014 relativi ai progetti finanziati a valere sulle risorse del Programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/20 (FESR)".
14. Dato riferito agli edifici di proprietà della Regione e degli Enti locali i cui interventi, al momento della pubblicazione del presente opuscolo (luglio 2023), sono conclusi.





Appendice

In questa appendice sono riepilogate per esteso le norme citate all'interno dell'opuscolo.

NORMATIVA		
E	Direttiva 2009/28/CE	Direttiva 28 del 23 aprile 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
E	Direttiva 2010/31/UE	Direttiva (UE) 31 del 19 maggio 2010 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia
N	DPR 151/2011	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
N	DLGS 102/2014	Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
N	DM 26/06/2015	Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
R	d.G.r. 2539/2010	Delibera di Giunta regionale 23 settembre 2010, n.151 - <i>"Approvazione della Scheda azione, della bozza di avviso pubblico per il finanziamento, nell'ambito del PO FESR 2007/13, di audit energetici, su edifici di proprietà degli Enti locali, finalizzati alla promozione di interventi di efficienza energetica e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabili e della bozza di convenzione tra la Regione e Finaosta S.p.A.. Impegno di spesa"</i>
R	d.G.r. 2672/2011	Delibera di Giunta regionale 18 novembre 2011, n.2672 - <i>"Approvazione della scheda azione, della bozza di avviso pubblico per il finanziamento, nell'ambito del POR FESR 2007/13, di audit energetici, su edifici di proprietà degli Enti locali, finalizzati alla promozione di interventi di efficienza energetica e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabili (2a edizione) e della bozza di convenzione tra la Regione e Finaosta S.p.A.. Impegno e finanziamento di spesa"</i>
R	P.D. 1699/2011	Provvedimento dirigenziale 21 aprile 2011, n.1699 - <i>"Affidamento, ai sensi art.21 l.r.12/96 al Raggr. Temp. Arch.C. Binel - M. De Lucchi s.r.l. - Arch. E. E. Quattrocchio - Arch. M. Saulle - Ing. D. Monaya - Ing. M. Suquet - geom. A. Bryer - Golder Assoc. s.r.l. Mand. Arch. C. Binel servizi progett. prel. def. esec., D.L. nonché coord. sicurezza progett. esec. per realizzazione riqualif. Sala consiglio reg.le P.zza Deffeyes in Aosta. Finanz. di spesa"</i>
R	d.G.r. 1723/2012	Delibera di Giunta regionale 24 agosto 2012, n.1723 - <i>"Approvazione del progetto esecutivo. Ai sensi della l.r. 12/1996, relativo ai lavori di riqualificazione della Sala del Consiglio regionale in Piazza Deffeyes nel Comune di Aosta, compresi nel Piano Regionale Operativo dei lavori pubblici per l'anno 2012, approvato con deliberazione della Giunta regionale n.1070 in data 18/05/2012 (COD. CIG: 4484914C1A, COD. IND. OE8S02010). Prenotazione e impegno di spesa"</i>



R	d.G.r. 1766/2014	Delibera di Giunta regionale 05 dicembre 2014, n.1766 - <i>“Approvazione, nell’ambito del programma PO-FESR 2007/2013, della Scheda operazione relativa al sostegno del Centro di Osservazione e Attività sull’energia quale centro di competenza per il trasferimento, verso gli attori della filiera costruttiva locale, di conoscenze avanzate sulla riqualificazione energetica degli edifici. Affido a Finasta S.p.A. dell’attività ed approvazione del relativo schema di convenzione. Impegno di spesa”</i>
R	P.D. 2288/2014	Provvedimento dirigenziale 20 giugno 2014, n.2288 - <i>“Affidamento, ai sensi dell’art. 21 della l.r. 12/1996, al raggrupp. temporaneo SDIA Studio Pettene - Arch. Andrea Marchisio - Arch. Franco Manes - Studio Tecnico Fea Associati - Faber Ingegneria - Saracco & Lanzetti Associati - Geol. Roby Vuillermoz, con Studio Tecnico in Poirino (TO), dei servizi di progettazione e coord. sicurezza in fase di progett. per l’intervento di miglioramento architettonico-energetico-strutturale della piscina di proprietà region. di Pré-Saint-Didier (CIG. 54068680a0). Finanziam. e impegno di spesa”</i>
R	d.G.r. 1056/2016	Delibera di Giunta regionale 04 agosto 2016, n.1056 - <i>“Approvazione del progetto preliminare degli interventi di consolidamento delle componenti strutturali e di sostituzione di una parte di copertura della piscina coperta di proprietà regionale, nel Comune di Aosta (CIG 6264905B25 - CUP B68C15000010002 - P.O. OE10S002016 E OE11S002016)”</i>
R	d.G.r. 1255/2016	Delibera di Giunta regionale 23 settembre 2016, n.1255 - <i>“Approvazione, con riferimento alla Politica Regionale di Sviluppo 2014/20, del progetto strategico “Efficientamento Energetico Edifici Pubblici”</i>
R	d.G.r. 1260/2016	Delibera di Giunta regionale 23 settembre 2016, n.1260 - <i>“Approvazione del progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina coperta di Aosta” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”. Prenotazione di spesa”</i>
R	d.G.r. 1824/2016	Delibera di Giunta regionale 30 dicembre 2016, n.1824 - <i>“Approvazione delle disposizioni previste dal titolo III, capo II, della l.r. 13/2015 (legge europea regionale 2015), in materia di certificazione energetica degli edifici, nonché delle modalità di effettuazione dei relativi controlli, in sostituzione di quelle approvate con le deliberazioni della giunta regionale 1062/2011, 1606/2011, 1399/2012, 288/2014, 1090/2015 e 1494/2015”</i>
R	d.G.r. 161/2017	Delibera di Giunta regionale 17 febbraio 2017, n.161 - <i>“Approvazione della Scheda progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Sala consiliare del Palazzo regionale” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”. Prenotazione di spesa”</i>
R	d.G.r. 176/2017	Delibera di Giunta regionale 17 febbraio 2017, n.176 - <i>“Approvazione della Scheda progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Aosta”, “Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Arvier” e “Efficientamento energetico edifici pubblici - Stazione forestale di Gaby” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”. Prenotazione di spesa”</i>



R	d.G.r. 797/2017	Delibera di Giunta regionale 19 giugno 2017, n.797 - <i>“Approvazione dei progetti “Efficientamento energetico edifici pubblici - Divulgazione di buone pratiche” e “Efficientamento energetico edifici pubblici - Analisi tecniche”, del corrispondente finanziamento nell’ambito del programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”, e dello schema di convenzione con Finaosta S.p.A. per l’affido delle relative attività. Prenotazione di spesa”</i>
R	d.G.r. 1521/2017	Delibera di Giunta regionale 6 novembre 2017, n.1521 - <i>“Approvazione progetto preliminare intervento di miglioramento architettonico-energetico-strutturale della piscina di proprietà regionale, nel Comune di Pré-Saint-Didier quale aggiornamento del precedente, di cui alla d.G.r. 1176/2016 e contestuale approvazione della Scheda progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Piscina coperta di Pré-Saint-Didier” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”. (CUP B25C13000380002 - P.O. OE1G02012). Prenotazione di spesa”</i>
R	d.C.r. 2769/2017	Delibera di Consiglio regionale 24 maggio 2017, n.2769 - <i>“Approvazione del Programma triennale 2017/2019 dei lavori pubblici, dell’elenco dei lavori da avviare nella prima annualità 2017, nonché del programma biennale 2017/2018 degli acquisti di servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria, ai sensi dell’articolo 21 del Decreto legislativo 50/2016”</i>
R	P.D. 1870/2017	Provvedimento dirigenziale 14 aprile 2017, n.1870 - <i>“Approvazione della modifica al disciplinare relativo all’incarico per la redazione della progettazione preliminare e definitiva dell’intervento di miglioramento architettonico-energetico-strutturale della piscina regionale di Pré-Saint-Didier, affidato con PD 2288/2014. Economia di spesa. (CIG: 54068680A0 - CUP: B25C13000380002)”</i>
R	P.D. 7248/2017	Provvedimento dirigenziale 14 dicembre 2017, n.7248 - <i>“Approvazione del progetto esecutivo relativo ai lavori di riqualificazione e adeguamento normativo della centrale termica della Biblioteca di Châtillon e contestuale atto di determina a contrarre per l’affidamento dei lavori, mediante procedura negoziata, ai sensi dell’art. 36 comma 2 lett. b del D.Lgs. 50/2016. (COD. PROGR. MS04G012016)”</i>
R	d.G.r. 201/2018	Delibera di Giunta regionale 26 febbraio 2018, n.201 - <i>“Approvazione della Scheda progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Palafent” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)” (CUP: B 48J18000000009). Prenotazione di spesa”</i>
R	d.G.r. 375/2018	Delibera di Giunta regionale 3 aprile 2018, n.375 - <i>“Approvazione del progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Biblioteca comprensoriale di Châtillon” e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)” (CUP B52117000120002 - CODICE PROGETTO ICO.04101.18XX.0.0004.EVP). Prenotazione di spesa”</i>
R	d.G.r. 561/2018	Delibera di Giunta regionale 7 maggio 2018, n.561 - <i>“Approvazione della Scheda progetto “Efficientamento energetico edifici pubblici - Villa Cameron”, della relativa convenzione per l’attuazione dell’intervento con Fondazione Montagna Sicura - Montagne Sûre e del corrispondente finanziamento nell’ambito del Programma “Investimenti per la crescita e l’occupazione 2014/20 (FESR)”. Prenotazione di spesa”</i>



R	P.D. 4152/2018	Provvedimento dirigenziale 30 luglio 2018, n.4152 - "Aggiudicazione, al RTP Arch. Paolo Pettene (P.I. 03684720018) - Arch. Giancarlo Fischetti - Arch. Andrea Marchisio - Ing. Gian Paolo Bottan - Studio tecnico Fea e associati - Fa-ber ingegneria - Arch. Nicolò Calabrese - Geol. Roby Vuillermoz dei servizi di progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza dei lavori di miglioramento architettonico, energetico e strutturale sulla piscina di proprietà regionale di Pré-Saint-Didier (CIG 7256830D8C - CUP B26C17000000002 - CP OE05S002017)"
R	P.D. 5403/2019	Provvedimento dirigenziale 19 settembre 2019, n.5403 - "Approvazione del progetto definitivo dell'intervento di miglioramento architettonico - energetico - strutturale della Piscina coperta di proprietà regionale, nel Comune di Pré-Saint-Didier (CUP B26C17000000002 - C.P. OE05S002017). Prenotazione di spesa"
R	P.D. 7219/2019	Provvedimento dirigenziale 27 novembre 2019, n.7219 - "Approvazione del progetto esecutivo dell'intervento di miglioramento architettonico - energetico - strutturale della Piscina coperta di proprietà regionale, nel Comune di Pré-Saint-Didier (CUP B26C17000000002 - C.P. OE05S002017 - CIG 7256830D8C)"
R	d.G.r. 323/2020	Delibera di Giunta regionale 30 aprile 2020, n.323 - "Approvazione dell'Avviso ad evidenza pubblica per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unités des communes valdôtaines" e della relativa Scheda azione, nell'ambito del programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/20 (FESR)". Prenotazione di spesa"
R	d.G.r. 1043/2020	Delibera di Giunta regionale 16 ottobre 2020, n.1043 - "Approvazione della Scheda progetto "Efficientamento energetico edifici pubblici - Forte di Bard", del corrispondente finanziamento nell'ambito del Programma Operativo "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/20 (FESR)" per la Valle d'Aosta e del relativo schema di convenzione tra la Regione Autonoma Valle d'Aosta/Val-lée d'Aoste e l'Associazione Forte di Bard (Codice intervento DS27S002020). Prenotazione di spesa"
R	d.G.r. 1044/2020	Delibera di Giunta regionale 16 ottobre 2020, n.1044 - "Approvazione dell'aggiornamento del progetto strategico "Efficientamento energetico edifici pubblici"
R	d.G.r. 151/2021	Delibera di Giunta regionale 22 febbraio 2021, n.151 - "Approvazione delle Linee Guida per la definizione della Strategia regionale di decarbonizzazione, contenute nel documento "Roadmap per una Valle d'Aosta Fossil Fuel Free al 2040"
R	d.G.r. 1010/2021	Delibera di Giunta regionale 13 agosto 2021, n.1010 - "Approvazione dell'aumento della dotazione finanziaria pubblica dell'Avviso ad evidenza pubblica per l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio pubblico dei Comuni e delle Unités des communes valdôtaines [...]", approvato con d.G.r. 323/2020 nell'ambito del programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/20 (FESR)" e proroga del termine, dal 30 settembre 2021 al 31 ottobre 2021, per la presentazione delle domande di contributo. Prenotazione di spesa"
R	d.G.r. 1249/2021	Delibera di Giunta regionale 4 ottobre 2021, n.1249 - "Approvazione delle disposizioni previste dal titolo III, capo II, della l.r. 13/2015 (legge europea regionale 2015), in materia di certificazione energetica degli edifici, e della modalità per l'effettuazione dei controlli sugli Attestati di Prestazione Energetica, a decorrere dal 1° gennaio 2022, in sostituzione della DGR 1824/2016 e del P.D. 5302/2017"



R	P.D. 2523/2022	Provvedimento dirigenziale 3 maggio 2022, n.2523 - <i>“Approvazione della perizia di variante tecnica e suppletiva ai sensi dell’art. 106 comma 2) del D.Lgs. 50/2016 relativa ai lavori di miglioramento architettonico, energetico e strutturale sulla piscina di proprietà regionale di Pré-Saint-Didier (CIG 839307154b - CUP B26C17000000002 - Cod. Progr. IS06S002019) affidati all’A.T.I. Archeos s.a.s. di Monteleone Luigi & C. (P.I. 00191870070)/Consorzio artigiani romagnolo Soc. Coop. (P.I. 01685300400). Impegno di spesa”.</i>
R	P.D. 8368/2022	Provvedimento dirigenziale 29 dicembre 2022, n.8368 - <i>“Approvazione del progetto della variante in corso d’opera ai sensi dell’art. 106 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. relativa ai lavori di miglioramento architettonico, energetico e strutturale sull’impianto (CIG 839307154b - CUP B26C17000000002 - Cod. Progr. IS06S002019) e autorizzazione alla realizzazione del primo stralcio funzionale da parte dell’A.T.I. Archeos s.a.s. di Monteleone Luigi & C. (P.I. 00191870070)/Consorzio artigiani romagnolo Soc. Coop. (P.I. 01685300400). Impegno di spesa”</i>
R	d.C.r. 2120/XVI/2023	Delibera del Consiglio regionale 11 gennaio 2023, n. 2120/XVI - <i>“Approvazione della “Strategia regionale di sviluppo sostenibile della Valle d’Aosta 2030 integrata con il Quadro strategico regionale”</i>



