

Regione Autonoma Valle d'Aosta

Comune di Aosta

Regione Autonoma Valle d'Aosta [committente]

Realizzazione di struttura prefabbricata per scuola superiore di secondo grado, Liceo Berard Aosta

E 1.01

Relazione tecnico-illustrativa

CUP B56J2000020002

Progetto esecutivo

Codice Progetto - **bg66**

Agosto 2020

Fase -

Revisione n. data

Imprese



fraz. Plan Félinaz 197 - 11020 Charvensod (AO) - tel 0165 40871- info@chenevier.com



via Lav. Vittime del Col du Mont 50 - 11100 Aosta - tel 0165 789604 - p.iva 01010160073 - info@coprosrl.com



fraz. Janin 1 - 11010 Sarre (AO) - tel 0165 258555 - p.iva 01087780076 - mail@besenvalcostruzioni.it



ediluboz

loc. Champagne 45 - 11018 Villeneuve (AO) - tel 0165 94112 - p.iva 000525930079 - appalti@ediluboz.it

Tecnici incaricati

Marco Savoye
[ingegnere]



via Esperanto 2 - 11100 Aosta - tel 0165 1827240 - p.iva 01073720078 - info@atelierprojet.it

1 QUADRO DELLE ESIGENZE DA SODDISFARE E DELLE SPECIFICHE PRESTAZIONI RICHIESTE

La presente relazione illustra i contenuti del progetto esecutivo degli interventi di realizzazione di prefabbricati modulari scolastici, ai fini di locazione, per la scuola superiore di secondo grado liceo Berard in Comune di Aosta.

Con l'Ordinanza n. 316 del 30 luglio 2020, ai sensi dell'articolo 31, comma 6, lettera b), della l.r. 8/2020, Presidente della Regione nell'esercizio dei poteri commissariali di cui all'articolo 31 legge regionale 13 luglio 2020, n. 8, ha approvato il piano straordinario per l'avvio e lo svolgimento delle attività didattiche e convittuali in condizioni di sicurezza e in presenza per l'anno scolastico 2020/2021 con l'individuazione degli interventi di edilizia scolastica urgenti necessari ad attuarlo e delle relative procedure e dei soggetti realizzatori, indicando in particolare come soluzione ottimale per il sistema scolastico, la fornitura in locazione di una sede temporanea dove collocare l'istituzione scolastica Liceo Bérard.

Con l'Ordinanza n. 2 del 31 luglio 2020 è stato approvato l'avvio dell'appalto del servizio di locazione di fabbricati modulari scolastici (PMS) per la scuola secondaria di secondo grado Liceo Bérard di Aosta mediante procedura negoziata ai sensi dell'articolo 63, comma 2, lett. c) del decreto legislativo n. 50 del 2016, in combinato disposto con l'articolo 2, commi 3 e 4 del decreto legge 16 luglio 2020, n. 76, "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale".

Con la Determina n. 314 del 07/08/2020 del Direttore generale la Centrale Unica di Committenza della Regione autonoma della Valle d'Aosta ha proceduto all'aggiudicazione della 002086/2020 Procedura negoziata per l'affidamento servizio locazione di prefabbricati modulari scolastici (PMS) per scuola superiore di secondo grado Liceo Berard Aosta – Regione Autonoma Valle d'Aosta Aosta CUP B56J20000220002 CIG 8389221C2A in favore del RTI costituendo BERARD così composto: Chenevier SPA (mandataria), Atelier Projet Studio Associato, Ediluboz SRL, Copro SRL, Besenval COSTRUZIONI SRL (mandanti).

Il presente progetto esecutivo è stato redatto conformemente a quanto indicato all'art. 12.03 del capitolato speciale d'appalto.

2 STATO DI FATTO

2.1 Inquadramento territoriale, localizzazione e disponibilità delle aree

I fabbricati modulari scolastici (PMS) per la scuola secondaria di secondo grado Liceo Bérard di Aosta saranno installati ad Aosta, in viale Federico Chabod, su terreno di proprietà della Regione autonoma Valle d'Aosta.



Il terreno interessato dall'intervento sono identificati al foglio 4, mappale 739 catasto terreni del Comune di Aosta (v. tavola E 2.01 – inquadramento territoriale).

3 LA DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI E LA SOLUZIONE ARCHITETTONICA

Il progetto esecutivo sviluppa la soluzione progettuale presentata in sede di offerta e atta a garantire le richieste espresse dall'Amministrazione regionale in sede di gara e nello specifico nella "relazione tecnica" redatta dal Responsabile del Procedimento, alla quale si rimanda.

3.1 *Il plesso scolastico*

Il plesso scolastico si sviluppa orizzontalmente all'interno del lotto di progetto, ergendosi di un solo piano fuori terra, costituito da due ampie maniche parallele che dal fronte Nord convogliano nel blocco dei servizi.

Ognuna delle singole maniche ospita quindici aule didattiche, con una superficie utile di pavimento di 46,3 m², divise e unite centralmente da un corridoio distributivo denunciato anche esternamente da un'altezza maggiore. Dal corridoio si accede ai servizi igienici disposti omogeneamente lungo lo sviluppo dell'ala delle aule, e realizzati sfruttando dei moduli prefabbricati che vengono perfettamente inglobati nella struttura lignea del complesso. Le aperture trasparenti lungo i prospetti del plesso scolastico garantiscono un elevato apporto di luce solare all'interno degli spazi didattici e un rapido e corretto ricambio d'aria. Le vetrate, realizzate con tecnologie bassoemissive, sono costituite da quattro moduli ognuna di 1 m di larghezza e 2,50 m di altezza, riparate esternamente da un sistema frangisole regolabile per mitigare l'abbagliamento e l'eventuale irradiazione termica diretta nella stagione calda. Ogni spazio interno è denunciato e risolto esternamente in maniera differente, così da rendere riconoscibili i diversi spazi scolastici enfatizzando il concetto di massima trasparenza compositiva.

Sul fronte Sud emerge un volume di 10 m di altezza destinato alla palestra, realizzato mediante l'utilizzo di una struttura a vista in legno lamellare con profili a sezione variabile inclinati verso l'esterno che slanciano metaforicamente il fabbricato verso l'alto. A coronamento una copertura realizzata con profili ad elevata altezza e centinati consente di superare l'ampia luce libera richiesta dalla funzione ospitata. Una serie di finestre a nastro poste ad una quota di 6,00 m dal pavimento consente di avere una corretta illuminazione e ventilazione naturale, senza compromettere la sicurezza dello spazio interno.

Gli spazi esterni sono pensati basandosi sul concetto del minimo intervento: ampie aree verdi che circondano e avvolgono le differenti maniche del complesso scolastico, limitando il consumo di suolo e massimizzando la reversibilità richiesta, intrinseca alle caratteristiche dell'intero progetto.

In corrispondenza degli accessi esterni principali e delle vie di fuga saranno realizzate delle aree pavimentate; sul perimetro del lotto, in particolar modo sui fronti Est e Ovest si prevede la piantumazione di alberi a medio fusto che fungono da barriera naturale per la luce, le correnti fredde e per l'inquinamento acustico dovuti ai flussi di traffico.

4 IL SISTEMA COSTRUTTIVO E I MATERIALI

L'intero edificio è realizzato in legno, certificato secondo gli standard FSC in materia di sostenibilità ambientale. Questa scelta permette di poter coniugare la sostenibilità ambientale dei materiali con dei tempi rapidi di realizzazione e posa in opera, oltre alla possibilità di essere smontati e recuperati una volta terminato il ciclo di vita previsto per l'edificio.

Grazie all'utilizzo di un sistema costruttivo modulare realizzato ad hoc è possibile effettuare una prefabbricazione in stabilimento degli elementi di tamponamento verticali ed orizzontali. Questa procedura consente di poter massimizzare il controllo della qualità dei singoli componenti edilizi del complesso scolastico, garantendo quindi un'elevata qualità ambientale e di rispondenza ai requisiti tecnico-normativi in materia di prevenzione incendi e qualità termo-igrometrica degli ambienti interni.

4.1 *La copertura*

La copertura è realizzata mediante l'utilizzo in serie di travi in legno lamellare 14x20 cm e 10x20 cm – GL24H, certificato secondo i criteri di conformità e prestazione a norma EN 14080:2005.

Lo strato inferiore della copertura delle aule è realizzato mediante l'utilizzo di pannelli in fibra di legno mineralizzata ad alte prestazioni acustiche e antincendio, dello spessore di 15 mm e utilizzata come piano di posa per un telo con funzione di freno al vapore. La scelta di questo materiale permette di poter ottenere ottime performance di protezione antincendio con tempi di posa e costi estremamente ridotti. Il freno al vapore consente di impedire al vapore acqueo proveniente dagli ambienti interni delle aule scolastiche di non raggiungere lo strato isolante sovrapposto, pensato con pannelli di lana minerale classe 0 con lo spessore fisso di 16 cm. Lo strato isolante si colloca nello spessore di una serie di listelli in legno massello con altezza variabile da 16 cm (in corrispondenza della linea di gronda) sino a 40 cm (in corrispondenza del lato di collegamento con i corridoi), così da garantire una pendenza di acquatura del 3%, adeguata al deflusso delle acque piovane e dello scioglimento della neve. Al di sopra dei listelli sarà posato un tavolato con pannelli di legno OSB dello spessore di 15 mm. Lo strato in OSB diventa anche il piano di posa di uno strato di telo traspirante impermeabile con guarnizione di tenuta nei punti di chiodatura dei listelli. La traspirabilità di questo strato risulta fondamentale al fine di prevenire la formazione di condense interstiziali che modificherebbero le prestazioni dei materiali isolanti e strutturali dell'intera copertura. Al di sopra della del manto impermeabilizzante vengono posti dei listelli in legno paralleli alla direttrice della pendenza del tetto che permettono di ottenere uno strato di ventilazione naturale di 4 cm.

La ventilazione naturale nelle coperture permette di smaltire l'accumulo termico dovuto all'irraggiamento solare sul manto e l'accumulo di condensa nei periodi invernali. Infine, ortogonalmente ai listelli di ventilazione, è posto un ulteriore strato di listelli 4x5 cm che fungono da supporto per il fissaggio della lamiera di copertura a giunto drenante in acciaio zincato preverniciato. Questi elementi vengo posati senza fissaggi a vista, eliminando i punti di infiltrazione dell'acqua e garantendo una continuità estetica migliore. La lamiera d'acciaio inoltre permette di poter utilizzare elementi strutturali di ridotte dimensioni grazie al suo peso proprio ridotto, che abbinato alla velocità di posa e al ridotto costo lo hanno reso la scelta ideale per il progetto del nuovo polo scolastico.

4.2 *Le pareti*

Il sistema compositivo di riferimento è il Balloon Frame, una tecnologia estremamente collaudata negli Stati Uniti a partire dal XIX secolo e ancora ampiamente in auge nell'edilizia contemporanea. Il sistema prevede la realizzazione di elementi prefabbricati a telaio in legno, costituito da pilastri, travetti

e diagonali, rivestiti esternamente ed internamente con pannelli rigidi e riempiti con materiale isolante. Nel caso specifico in questione la pannellatura esterna al pacchetto è realizzata in legno OSB da 15 mm di spessore, scelto prevalentemente per la sua ottima resistenza all'umidità e agli sbalzi climatici. Il telaio strutturale è realizzato invece con profili in legno massello di 16 cm di profondità, posizionati con un interasse di 58 cm, così come gli elementi di trave superiore ed inferiore. Ognuno dei portali che si viene a creare nel sistema a telaio è irrigidito mediante un elemento diagonale con funzione di controvento e di irrigidimento, realizzato sempre in legno. Nello spessore del telaio è prevista la posa di pannelli di lana minerale classe 0 di 16 cm per assolvere alla funzione di isolante termico. L'elemento di collegamento tra le pareti e il pacchetto di copertura è realizzato mediante un trave di bordo in legno lamellare 20x40 cm – GL24H che poggia direttamente sulla struttura a telaio sottostante. Il pannello di controventamento interno è costituito da una lastra di fibrogesso in classe 0.

Il rivestimento esterno è realizzato mediante un tavolato in legno massello pre-trattato in stabilimento per la gestione cromatica. Questi elementi sono fissati meccanicamente su dei listelli in legno 4x5 cm che consentono anche di ottenere una ventilazione naturale dei paramenti verticali. Sul lato interno della muratura invece si prevede l'utilizzo di pannelli in fibra di legno mineralizzata ad alte prestazioni acustiche e antincendio posti a partire da una quota di 125 cm rispetto alla quota di calpestio. Questi elementi consentono anche di ottimizzare il comfort acustico degli ambienti scolastici, oltre a isolare la resistenza al fuoco dell'intero involucro. La pavimentazione degli ambienti interni, così come la parte basamentale delle partizioni verticali sarà rivestita con un foglio in PVC flessibile di 5 mm di spessore. L'uso di questo materiale è particolarmente consigliato in ambienti scolastici per le sue flessibilità, per le sue proprietà antibatteriche ottenute mediante trattamenti antibatterici e fungicidi, per le sue proprietà antiscivolo come da norma EN 14041, per l'elevato grado ignifugo e la loro resistenza ad usura.

4.3 La pavimentazione

La pavimentazione controterra è realizzata mediante una platea in calcestruzzo armato dello spessore di 25 cm, che risulta essere la scelta più idonea al fine di garantire una soluzione stabile dal punto di vista strutturale per la ripartizione dei carichi sul terreno e per garantire una corretta impermeabilizzazione della struttura. Una finitura autolivellante di 3 cm di spessore regolarizza la superficie del getto in calcestruzzo armato per garantire una posa idonea degli elementi di parete. Uno strato isolante da 16 cm di spessore in polistirene estruso (XPS) isola termicamente il pacchetto della pavimentazione evitando così dispersioni termiche degli ambienti verso il terreno. Il pacchetto isolante verrà rivestito con una pannellatura continua in legno OSB da 20 mm, con maschiature per stabilizzare e unire i diversi elementi. L'OSB viene a sua volta rivestito con uno strato di gessofibra con classe di resistenza al fuoco 0 che funge da barriera ignifuga. Infine la superficie di calpestio verrà realizzata con telo vinilico rigido da 5 mm di spessore, che come quanto descritto nel capitolo precedente per il foglio in PVC flessibile, risulta particolarmente idoneo per la funzione scolastica.

5 GLI IMPIANTI

5.1 Impianto di climatizzazione e ricambio dell'aria

Si prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione, comprensivo di riscaldamento invernale e raffrescamento estivo ad aria, gestito mediante la collocazione di canali di mandata e ripresa in ogni ambiente del complesso scolastico. La generazione del calore sarà garantita con delle pompe di calore aria-aria ad alta efficienza energetica, che in combinazione con l'impianto di produzione dell'energia elettrica fotovoltaico garantiranno una minimizzazione dei consumi.

Ogni ambiente avrà la possibilità di gestire autonomamente la temperatura.

Inoltre si prevede di realizzare un impianto di ricambio dell'aria meccanizzato e centralizzato per il rispetto delle normative vigenti in materia di spazi di lavoro ed edilizia scolastica.

Per i calcoli degli impianti si rimanda all'elaborato EI-M 1.01 e per le rappresentazioni alle tavole grafiche dedicate.

5.1 Impianto elettrico

Ogni aula sarà dotata di quattro **prese di corrente** di tipo UNEL 10/16A, conteggiate come:

- 1 servizio
- 1 collegamento LIM
- 1 PC professore
- 1 PC alunno disabile

Nelle aule dedicate alle funzioni di segreteria e di laboratori didattici sono state invece progettate una ogni postazione di lavoro, oltre a quelle di servizio. La tipologia è UNEL 10/16A.

Ogni aula sarà dotata di due prese per la **linea dati** (PC professore e PC alunno disabile), il sistema LIM invece sfrutterà la **linea WiFi**, che verrà realizzata mediante antenne POE A, B, C, N, distribuite in maniera tale da garantire una copertura ideale del servizio in ogni punto del complesso scolastico. Le linee internet si attesteranno in un Rack da 19" posto in un locale tecnico. Gli apparecchi impiegati sono della serie System, che sono realizzate mediante delle scatole in materiale plastico autoportanti installate a parete e con grado di protezione IP40.

L'**illuminazione di emergenza** è anch'essa a LED di tipo SE negli ambienti scolastici e di tipo SA nelle vie di esodo.

L'**impianto di rilevazione fumi** è di tipo Filare con rilevatori ottici, indirizzati, la centrale è a 2 LOOP, con segnalazione incendio, sia sonora mediante pannelli ottico acustici, sia tramite impianto di diffusione sonora specifico per impianti antincendio, sia, mediante Modem GSM 3G certificato per la segnalazione agli organi di vigilanza preposti.

L'**impianto di campanelle** di fine orario verrà gestito mediante un sistema ad orologio. L'impianto di allarme dei bagni disabili verrà indirizzato direttamente ai locali del personale non docente.

Il **quadro generale oltre alle** protezioni magnetotermiche differenziali necessarie alla distribuzione, avrà uno sgancio generale comandabile mediante pulsante a rottura vetro, posto in prossimità dell'entrata principale e un modulo di monitoraggio con relativa segnalazione di raggiungimento del limite di disponibilità della fornitura elettrica.

L'**impianto fotovoltaico** verrà posizionato sul fronte sud della copertura della palestra con potenza nominale di 36 kWp 400 V realizzato mediante pannelli monocristallini da 330 W ognuno.

5.1 Impianto di illuminazione

L'illuminazione delle aule verrà realizzata mediante 12 plafoniere, distribuite in modo tale da non creare ombre sui piani di lavoro e gestite mediante tre accensioni, in modo da parzializzare la luce in base alla distanza dalle finestre.

Per i calcoli degli impianti si rimanda all'elaborato EI-E 1.01 e per le rappresentazioni alle tavole grafiche dedicate.

6 INTERFERENZE

Non si rilevato interferenze con sottoservizi, linee aeree e quant'altro.

SOMMARIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | QUADRO DELLE ESIGENZE DA SODDISFARE E DELLE SPECIFICHE PRESTAZIONI RICHIESTE | 1 |
| 2 | STATO DI FATTO..... | 2 |
| 2.1 | Inquadramento territoriale, localizzazione e disponibilità delle aree | 2 |
| 3 | LA DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI E LA SOLUZIONE ARCHITETTONICA..... | 3 |
| 3.1 | Il plesso scolastico | 3 |
| 4 | IL SISTEMA COSTRUTTIVO E I MATERIALI..... | 4 |
| 4.1 | La copertura..... | 4 |
| 4.2 | Le pareti | 4 |
| 4.3 | La pavimentazione..... | 5 |
| 5 | GLI IMPIANTI..... | 6 |
| 5.1 | Impianto di climatizzazione e ricambio dell'aria | 6 |
| 5.1 | Impianto elettrico | 6 |
| 5.1 | Impianto di illuminazione | 7 |
| 6 | INTERFERENZE | 7 |