

Concorso di architettura

Risanamento energetico stabile scuola comunale



Comune di Manno

Concorso di architettura a una fase, con procedura pubblico concorso

Rapporto della giuria

14.12.2023



Indice

1. Introduzione	4
1.1. Tema	4
1.2. Luogo	4
1.3. Obiettivi dell'ente banditore	4
1.4. Obiettivi del concorso	4
1.5. Giuria, esperti e consulenti	5
1.5.1. Giuria	5
1.6. Esame preliminare	5
1.7. Criteri di giudizio	6
2. Progetti consegnati	7
2.1. Verifica preliminare	7
2.2. Ammissione al giudizio	7
3. Svolgimento del giudizio	7
3.1. Primo turno di valutazione	8
3.2. Valutazione conclusiva	8
4. Classifica dei progetti	8
5. Attribuzione dei premi e acquisti	8
6. Raccomandazione della giuria	9
7. Commento ai singoli progetti	10
7.1. Progetto n. 01	11
7.1.1. Dalla relazione dei progettisti	11
7.1.2. Dal rapporto della giuria	12
7.2. Progetto n. 02	14
7.2.1. Dalla relazione dei progettisti	14
7.2.2. Dal rapporto della giuria	14
7.3. Progetto n. 06	16
7.3.1. Dalla relazione dei progettisti	16
7.3.2. Dal rapporto della giuria	17
7.4. Progetto n. 03	19
7.4.1. Dalla relazione dei progettisti	19
7.4.2. Dal rapporto della giuria	20
7.5. Progetto n. 04	21
7.5.1. Dalla relazione dei progettisti	21
7.5.2. Dal rapporto della giuria	21
7.6. Progetto n. 05	23
7.6.1. Dalla relazione dei progettisti	23
7.6.2. Dal rapporto della giuria	23
7.7. Progetto n. 07	25
7.7.1. Dalla relazione dei progettisti	25
7.7.2. Dal rapporto della giuria	25
7.8. Progetto n. 08	27
7.8.1. Dalla relazione dei progettisti	27
7.8.2. Dal rapporto della giuria	28
7.9. Progetto n. 09	30
7.9.1. Dalla relazione dei progettisti	30
7.9.2. Dal rapporto della giuria	31
8. Approvazione	32
9. Lista autori	34

1. Introduzione

1.1. Tema

Gli interventi del presente concorso si riferiscono a temi legati al risanamento termico di un edificio pubblico.

In particolare, si chiede la progettazione di:

- ___ Risanamento termico dell'involucro
- ___ Risanamento dell'impianto di riscaldamento

1.2. Luogo

Il centro comunale è un complesso a destinazione pubblica composto da tre stabili, la scuola elementare, la palestra e la sala Aragonite, edificati fra il 1973 (scuola elementare) e il 1991 (ampliamento SE, palestra e Sala Aragonite).

Nel corso degli anni sono stati eseguiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, che hanno interessato sia l'involucro, sia i diversi impianti, con lo scopo di preservare e migliorare lo stato di conservazione e la loro funzionalità.

Il degrado generale degli edifici e degli impianti evidenziato da una verifica specialistica ha spinto il Municipio a pianificare la ristrutturazione degli stabili, in particolare dal profilo energetico, in modo da adeguare gli stabili ai nuovi standard energetici attuali.

___ Riferimento:

coordinate CN 2°14'712 – 1°09'619

Via ai Boschetti

6928 Manno

Mappale 216

1.3. Obiettivi dell'ente banditore

Tramite il confronto fra le differenti proposte l'ente banditore auspica di poter individuare quella più adeguata dal profilo tecnico, architettonico, costruttivo, economico, sostenibile e concettuale sulla base delle esigenze formulate nel presente programma al fine di poter assegnare il mandato di progetto e di realizzazione.

1.4. Obiettivi del concorso

L'ente banditore si attende da questo concorso soluzioni che, oltre ad una proposta architettonica funzionale e di qualità, sappiano rispondere alle attuali esigenze poste dalle normative in vigore, con soluzioni innovative, ambientali ed economicamente adeguate.

In particolare, vengono richiesti approfondimenti, di diverse tematiche e in diverse scale, quali l'architettura, la tecnica, la costruzione, i materiali.

In fase di giudizio verranno approfonditi i temi riguardanti i costi di costruzione.

È richiesta la costituzione di un gruppo interdisciplinare (in seguito GI) che copra le prestazioni progettuali richieste dal presente programma (p.to 3.8.1).

1.5. Giuria, esperti e consulenti

1.5.1. Giuria

La giuria che è incaricata di esaminare e giudicare i progetti deve essere formata in maggioranza da membri professionisti del ramo e almeno metà di essi deve essere indipendente dal committente e sarà composta da:

— Membri non professionisti:	
Roberto Ferroni (presidente)	Municipale
Marco Schertenleib (vice presidente)	Municipale
— Membri professionisti	
Michele Bardelli	arch EUAG
Dario Martinelli	arch EPFL
Alessandro Tami	RCVS, ing HLKS HSLU, REG B
Giorgio Pansa	fisico della costruzione, ing edile PoliMi, PhD
— Supplente:	
Thomas Lasikowski	RCVS, ing meccanico ETH, REG A
— Coordinatore:	
arch Piero Conconi	
arch Federico Luppi	

Si è riunita i giorni 13 e 14 dicembre presso la Sala Aragonite a Manno.

1.6. Esame preliminare

Prima del giudizio verrà eseguito un esame preliminare dei progetti per verificarne la congruenza con le condizioni del programma di concorso.

Nel corso dell'esame preliminare sono stati verificati in particolare i seguenti aspetti:

Aspetti formali il cui inadempimento può comportare l'esclusione dal concorso:

- rispetto dei termini di inoltro;
- completezza della documentazione inoltrata;
- rispetto dell'anonimato

Aspetti di contenuto:

- adempimento del compito dato dal concorso;
- rispetto delle condizioni quadro;
- rispetto del programma dei contenuti e delle superfici.

I risultati dell'esame preliminare sono stati consegnati alla giuria.

Su richiesta della giuria, l'esame preliminare potrà essere ulteriormente approfondito anche in corso di giudizio.

1.7. Criteri di giudizio

La giuria valutare i progetti secondo i seguenti criteri:

— aspetti architettonici e di inserimento:

inserimento nel sito, in particolare con la preesistenza degli stabili del Centro comunale.

espressione architettonica, qualità degli spazi interni, scelta dei materiali.

— aspetti costruttivi ed energetici:

concetti costruttivi, scelta dei materiali e adeguatezza allo standard MINERGIE® oppure MINERGIE® ECO.

concetti impiantistici (economicità produzione calore, sistema ventilazione aule, sistema resa energia alle utenze, modularità impianto).

— sostenibilità:

sociale, economica e ambientale.

Gli aspetti relativi ai singoli criteri (che non sono elencati in ordine di priorità) saranno valutati nel loro complesso e non riceveranno un fattore di ponderazione individuale.

2. Progetti consegnati

L'ente banditore ha ricevuto 11 iscrizioni conformi entro il termine fissato.

Entro i termini previsti sono stati consegnati i seguenti 9 progetti che sono stati numerati secondo l'ordine di consegna:

n.	Motto
01	CAMBIO
02	ESSENTIALIS
03	RICREAZIONE
04	CAMPANELLA
05	DALIA
06	VIVA LA SCUOLA
07	NAURALMENTE...A SCUOLA
08	coILEGO
09	LINUS

2.1. Verifica preliminare

La verifica preliminare dei progetti ricevuti è stata curata dall'architetto Federico Luppi dello studio Piero Conconi di Lugano, che ha allestito per ognuno di essi una scheda con i risultati dell'esame. Il controllo della parte tecnica è stato eseguito dallo studio IFEC, mentre il controllo dei costi dallo studio BFB di Lucerna.

Le schede sono state raccolte in fascicoli e consegnati ad ogni membro della giuria.

Ai membri della giuria è stato quindi illustrato il contenuto del rapporto preliminare e la metodologia adottata per il controllo dei progetti.

2.2. Ammissione al giudizio

I termini per l'inoltro dei documenti sono stati rispettati da tutti i concorrenti.

La Giuria concorda in modo unanime di ammettere al giudizio tutti i 9 progetti consegnati.

3. Svolgimento del giudizio

La giuria ripercorre il bando di concorso soffermandosi sugli obiettivi e sui criteri di giudizio.

Dopo il saluto e l'introduzione del Presidente, viene fatta una presentazione di ogni progetto da parte del coordinatore del concorso.

In seguito, si procede all'analisi di ogni singolo progetto. Sulla base dei criteri di giudizio enunciati nel programma di concorso, la Giuria analizzando il contesto riconoscono l'importanza del mantenimento delle caratteristiche dell'edificio esistente che rappresenta un esempio dell'edilizia scolastica cantonale degli anni '70.

Si riconosce inoltre che le scelte tecniche proposte oltre a integrarsi in modo adeguato nel contesto, devono proporre soluzioni fattibili e sostenibili sia dal punto di vista tecnico che economico.

3.1. Primo turno di valutazione

Con le premesse sopra enunciate, al primo turno sono stati esclusi all'unanimità 6 progetti considerati non convincenti dal punto di vista tecnico, costruttivo e/o architettonico.

I progetti sono i seguenti:

n.	Motto
03	RICREAZIONE
04	CAMPANELLA
05	DALIA
07	NAURALMENTE...A SCUOLA
08	colLEGO
09	LINUS

3.2. Valutazione conclusiva

La Giuria valuta i progetti rimasti approfondendo ulteriormente i criteri analizzati nel primo turno.

Al termine dei lavori la giuria mette in risalto un progetto che convince più degli altri, complessivamente, nei vari criteri di giudizio alla base del concorso.

Il progetto scelto è: **CAMBIO**

4. Classifica dei progetti

Prima di stabilire la graduatoria definitiva la giuria passa ancora in rassegna tutti gli elaborati presentati da tutti i concorrenti e conferma le sue scelte.

Con le premesse sopraelencate la giuria decide, all'unanimità, la seguente classifica:

rango	n.	Motto
1'	01	CAMBIO
2'	02	ESSENTIALIS
3'	06	VIVA LA SCUOLA

5. Attribuzione dei premi e acquisti

La giuria dispone di un montepremi di CHF 138'000.- (IVA esclusa) per l'attribuzione dei premi o per eventuali acquisti.

In considerazione dell'impegno profuso dei progettisti e degli specialisti che si sono cimentati in questo particolare tema, la giuria decide di assegnare a tutti i gruppi ammessi al giudizio un indennizzo di CHF 7'000.-

La giuria decide quindi, all'unanimità, la seguente chiave di riparto dei restanti CHF 75'000.- per l'assegnazione dei premi:

rango	Premio	Motto	Importo CHF
1'	1'	CAMBIO	35'000.-
2'	2'	ESSENTIALIS	25'000.-
3'	3'	VIVA LA SCUOLA	15'000.-

6. Raccomandazione della giuria

Conformemente all'articolo 23 del Regolamento dei concorsi d'architettura e d'ingegneria SIA 142 la giuria raccomanda, all'unanimità, al committente di attribuire il mandato di progettazione e realizzazione all'autore del progetto classificato al 1° rango / 1° premio.

Il progetto **CAMBIO** raccomandato dalla giuria al committente per il proseguimento della progettazione e della realizzazione dovrà essere ulteriormente approfondito sulla base delle osservazioni contenute nel presente rapporto, in base alle imposizioni richieste dalle autorità competenti e secondo le disposizioni elencate nel programma di concorso. L'Ente Banditore non esclude il coinvolgimento di un membro della giuria che possa accompagnarlo nelle discussioni di approfondimento con il GI vincitore nella fase di sviluppo e verifica del progetto.

La giuria tiene a ringraziare il Committente per aver organizzato questo concorso di progetto, il quale, ancora una volta, ha dimostrato l'importanza di poter confrontare più soluzioni all'interno di uno stesso tema che permettono così di conoscerne le molteplici sfaccettature e di poter identificare le possibili soluzioni.

Si congratula inoltre con tutti i partecipanti per l'impegno profuso.

7. Commento ai singoli progetti

Considerazioni generali sugli aspetti tecnici

Dal punto di vista energetico, la richiesta del bando (raggiungimento dello standard Minergie) ha indirizzato l'impostazione del concetto di risanamento energetico: si ritrovano di fatto elementi comuni in molti dei progetti analizzati.

Il tema della produzione di energia propria (fotovoltaico) riveste un ruolo importante: nell'ambito della certificazione Minergie (regolamento 2023, in vigore da settembre 2024), per il risanamento è considerato un requisito "implicito". Minergie considera difatti una superficie del 30% come sfruttabile per la posa di PV e ne calcola una producibilità standard, che va a diminuire l'indice Minergie (è compito poi del progettista scegliere la strategia per rientrare nel limite). Nella valutazione dei progetti è stata considerata la producibilità convenzionale implicita quale criterio di riferimento.

7.1. Progetto n. 01

CAMBIO

1° rango, 1° premio

Autori	
Architetto	Guscelli Pazzinetti Pedimina architetti
Collaboratori	Giorgio Guscelli Enea Pazzinetti
Ingegnere RVCS	Rigozzi Engineering
Fisico della costruzione	EcoControl



7.1.1. Dalla relazione dei progettisti

— Il progetto propone di conservare le componenti spaziali e qualitative.

- Il guscio murario in cls viene separato dai nuovi elementi di facciata.
- Le aule sono racchiuse in un nuovo involucro.
- I vani scala sono risanati mediante intonaco isolante.
- Lo Spazio di circolazione è mantenuto e conservato senza interventi invasivi.

7.1.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

L'intervento proposto è ritenuto rispettoso delle qualità architettoniche del centro scolastico ed è capace di metterne in evidenza le peculiarità per il tramite di soluzioni specifiche e precise, dando una risposta convincente ai diversi temi che il bando sollevava.

La proposta di migliorare termicamente l'edificio proponendo un nuovo involucro, che si manifesta in maniera indipendente dalla struttura, permette la definizione di nuovi spazi didattici di qualità all'interno e al tempo stesso sottolinea il carattere architettonico dell'edificio all'esterno.

Con la proposta di arretrare e rivedere nella loro tipologia i serramenti, il progetto conferisce più leggerezza ai prospetti e garantisce maggior luminosità, ma anche protezione, alle aule scolastiche. Queste potranno sfruttare questa nuova dimensione configurandosi nella bella stagione come aule all'aperto. Dovrà però essere approfondita la funzionalità di questi spazi transitori - tra interno ed esterno - anche da parte della direzione.

È valutata positivamente la proposta di ricavare dei nuovi patii esterni nel blocco C, sia a nord che a sud dell'edificio, in risposta al bisogno di una corretta illuminazione dei locali parzialmente o completamente interrati.

Nonostante rimanga qualche perplessità tecnica circa la possibilità di trasformare degli spazi interni in esterni attraverso la creazione di piccoli patii interni, si ritiene interessante l'idea di portare ulteriore luce naturale nell'edificio, in particolare nelle aule di sostegno. Queste trovano inoltre un nuovo rapporto visivo diretto con gli spazi comuni, garantendo alla scuola una nuova ricchezza spaziale.

Viene inoltre apprezzata l'idea di rimuovere i rivestimenti alle facciate - occorsi negli anni sotto forma di intonaci applicati e velature - per riportare alle origini l'aspetto esterno della scuola. Possibilità che dovrà essere approfondita con il seguito della procedura, ma che la giuria ritiene possa conferire un ulteriore valore aggiunto alla scuola risanata.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara ma sommaria. Nonostante questo sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata completa dal punto di vista dei contenuti, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione). Servirà un approfondimento.

L'utilizzo dei locali non più necessari per allocare la nuova centrale è vista positivamente. Per contro, la realizzazione della centrale termica come prima tappa di intervento è valutata negativamente (potenziale sovradimensionamento)

La soluzione bivalente alternativa composta da un sistema geotermico abbinato a pompe di calore aria/acqua ad alta temperatura è interessante ma necessiterà di approfondimenti per trovare il giusto

equilibrio tra geotermia ed aria esterna. La giuria ha dei dubbi sulla circuitazione idraulica, tuttavia risolvibili.

Un aspetto che desta criticità, rispettivamente che necessiterà di una valutazione di dettaglio, riguarda il sistema di emissione del calore (serpentine). Sarà infatti necessario valutare se possibili altri sistemi (eventualmente più reattivi) possano essere presi in considerazione, soprattutto per evitare rifacimenti di finiture (ev presenza amianto, costi investimento, tempistiche di esecuzione,...), oppure che potrebbero evitare la necessità di collegamento idraulico con le singole UTA di ventilazione.

La ventilazione decentralizzata, rispettivamente il collegamento con la centrale termica è visibile e ben risolta.

L'impianto sanitario nel suo complesso è poco trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'interno. Alcuni dettagli sono migliorabili ma non inficiano il concetto di isolamento.

I serramenti, di generose dimensioni, dovranno essere particolarmente performanti per ridurre le dispersioni energetiche, di contro si valuta positivamente l'ombreggiamento (nelle giornate estive) dovute all'arretramento rispetto al filo della facciata.

Il rifacimento delle finiture dei pavimenti implica delle importanti ricadute sulle tematiche amianto / ecologia / costi.

Il fotovoltaico proposto appare idoneo. Saranno da prevedere opportuni ripari fonici per la termopompa aria-acqua prevista sul tetto della palestra, nonché accorgimenti in merito al concetto di smaltimento delle acque meteoriche per i nuovi patii e spazi antistanti le finestre principali.

Aspetti finanziari

Il progetto rientra nella media dei costi previsti per gli interventi

7.2. Progetto n. 02

ESSENTIALIS	
2' rango, 2' premio	
Autori	
Architetto	denicolà architetti associati arch Sasha Denicolà
Collaboratori	Andrea Polizzi Javier Laveda
Ingegnere RVCS	Erisel
Fisico della costruzione	Erisel



7.2.1. Dalla relazione dei progettisti

- La volontà progettuale si fonda sul recupero della struttura esistente.
- Il progetto prevede il recupero totale delle facciate in calcestruzzo armato e la rimozione di tutti gli elementi aggiuntivi che la rendono oggi vetusta (le copertine di metallo, per i parapetti con tubolari e reti metalliche ed ogni altro elemento aggiunto).
- L'isolamento verrà posato all'interno.
- Internamente ci si limita ad intervenire sui piccoli anfiteatri a gradoni, che vengono ripensati e trasformati in spazi più funzionali e sicuri rispetto allo stato odierno.
- Il nuovo arredo fisso a parete ospiterà tutta l'impiantistica che sarà quindi inglobata e nascosta.

7.2.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il progetto propone un intervento apparentemente essenziale nella risoluzione tecnica dell'involucro, che viene proposto all'interno, permettendo all'edificio di mantenere invariate le sue qualità espressive ed architettoniche, nel contesto del complesso scolastico.

La proposta per gli spazi didattici appare convincente nella sua sobrietà e chiarezza. D'altro canto la stessa sensibilità non viene riscontrata in alcune scelte che appaiono problematiche. La trasformazione degli atri distributivi che portano alle aule poste ad un livello inferiore appare poco coerente e poco rispettosa della preesistenza, senza peraltro riuscire a migliorare la fruizione di questi interessanti spazi.

Allo stesso modo la posizione dell'ascensore appare problematica in funzione delle modifiche che implica nei confronti dello spazio didattico al piano superiore, che ne risulta eccessivamente condizionato.

Dal profilo architettonico, la scelta di collocare l'impianto di riscaldamento al di sopra delle aule appare forzata e sicuramente peggiorativa del disegno plastico ben equilibrato della scuola.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara e completa. Sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata molto completa dal punto di vista dei contenuti e delle disponibilità locali, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione).

Desta criticità il posizionamento delle pompe di calore sui blocchi scolastici, sia per motivi acustici che di trasmissione delle vibrazioni e di distanza dagli utenti più energivori (sala aragonite, palestra). La giuria ha inoltre dei dubbi sull'utilizzo di un deposito attualmente utilizzato per allocare la tecnica impiantistica.

La soluzione composta da pompe di calore aria/acqua abbinate a sistemi booster è interessante, nonostante la giuria ha dei dubbi sulla circuitazione idraulica, tuttavia risolvibili.

Un aspetto che desta criticità, rispettivamente che avrebbe necessitato una valutazione di dettaglio riguarda il sistema di emissione del calore (serpentine). La scelta è infatti critica per vari motivi: inerzia del sistema, necessità di toccare un elemento costruttivo esistente con potenziale presenza di sostanze nocive (amianto), costi investimento e tempistiche di realizzazione.

La ventilazione decentralizzata, rispettivamente il collegamento con la centrale termica è visibile e ben risolta. Desta tuttavia criticità la difficile emissione di aria fresca verso i locali di attività manuali.

L'impianto sanitario nel suo complesso è poco trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'interno.

Alcuni ponti termici non sono completamente risolti, rispettivamente la scelta di isolare internamente il vano scala appare critica.

Il rifacimento delle finiture dei pavimenti implica delle importanti ricadute sulle tematiche amianto / ecologia / costi.

Per il fotovoltaico si propone lo smontaggio e riposizionamento del fotovoltaico esistente: in realtà è necessario prevedere un aumento per rientrare nei limiti Minergie.

Aspetti finanziari

Il progetto rientra nella media dei costi previsti per gli interventi.

7.3. Progetto n. 06

VIVA LA SCUOLA

3' rango, 3' premio

Autori

Architetto

Explotecnica
Project Management

Collaboratori

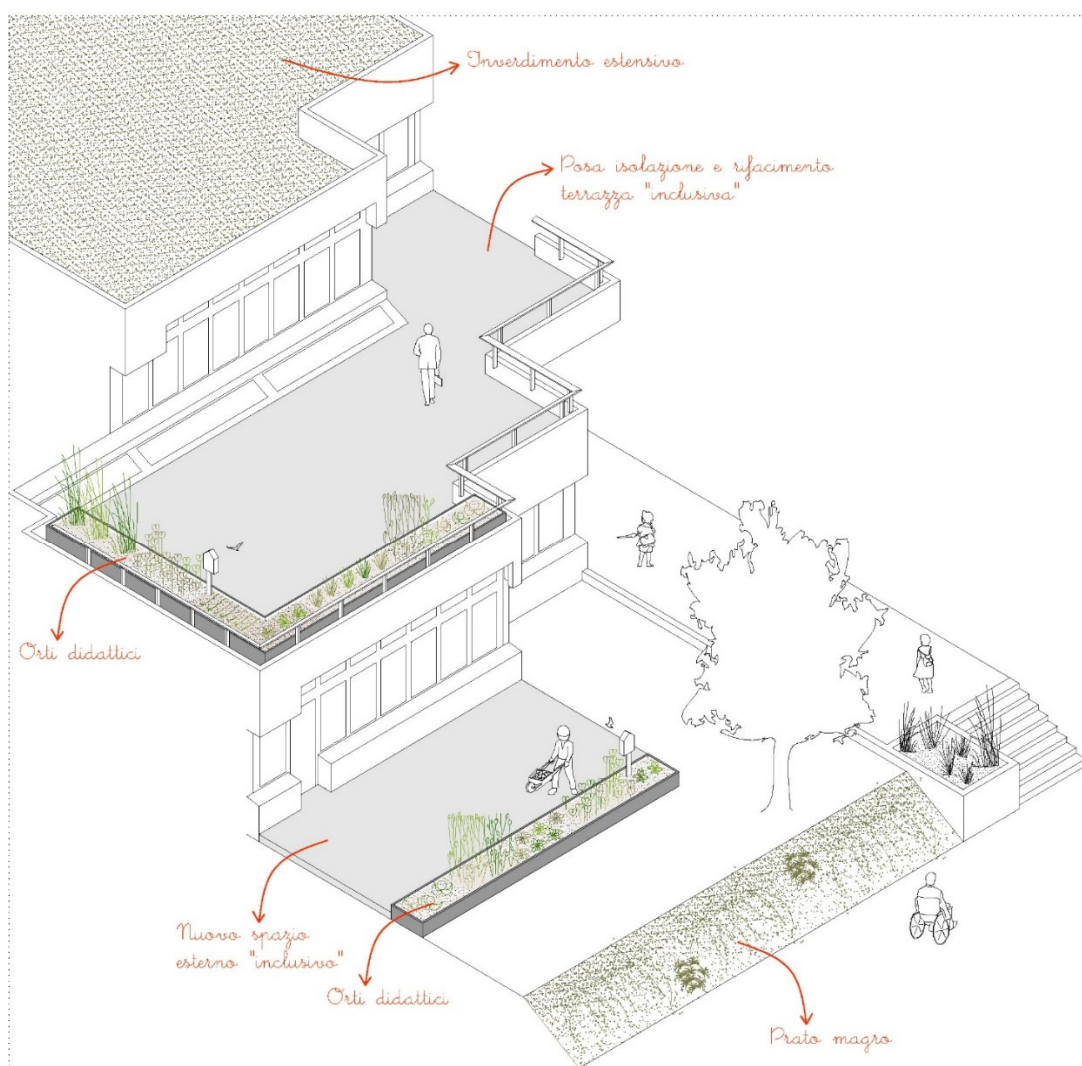
Giorgia Colombo
Camilla Frattini
Silvia Pozzoli

Ingegnere RVCS

Tecnoprogetti

Fisico della costruzione

Tecnoprogetti



7.3.1. Dalla relazione dei progettisti

- Si intende garantire continuità architettonica allo stabile, attraverso la conservazione della facciata originale ed il mantenimento dei colori e dei materiali di facciata. La partizione di facciata e dei serramenti sono state mantenute invariate
- L'intervento di risanamento termico dell'involucro avviene quasi completamente dall'interno attraverso la formazione di contropareti interne coibentate. Fanno eccezione i vani scala.

7.3.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

La giuria apprezza l'approfondimento dedicato agli spazi esterni del complesso scolastico che appaiono frutto di un disegno coerente ed interessante dal punto di vista didattico, e che si estendono anche agli spazi di ingresso posti a nord ed al trattamento dei corpi scale.

La giuria ritiene inoltre molto interessante l'approfondimento e le soluzioni adottate per garantire l'accessibilità - effettivamente inclusiva - agli spazi didattici posti ai livelli inferiori.

La risoluzione adottata per gli spazi didattici interni appare coerente pur denotando grosse indecisioni nella concezione dell'involucro termico, che appare non correttamente concepito nelle sue singole parti ma anche nel suo complesso, che risulta poco coerente.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera non sempre chiara e completa. La valutazione del vettore energetico risulta sommaria nei contenuti, manca inoltre una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione).

La criticità maggiore risulta sulla fattibilità tecnica/economica del vettore energetico scelto (geotermia). L'eventuale utilizzo della falda, come anche indicato nei documenti messi a disposizione nel bando, rispettivamente nelle risposte alle domande, è di difficile esecuzione e dunque sconsigliato. Inoltre, utilizzare la geotermia quale unica fonte energetica è potenzialmente difficoltoso per motivi economici e di spazi disponibili.

L'ubicazione della centrale termica all'interno del locale tecnico esistente è anch'essa valutata come critica visti gli spazi tecnici disponibili (manutenzione, gestione e inserimento componenti). Non c'è inoltre nessuna traccia su come viene risolta la questione legata alle esigenze di temperatura medio/alta per gli edifici non oggetto di questo concorso e per produzione ACS.

La scelta della resa in ambiente in caldo è vista in modo positivo (soffitto radiante ibrido), in quanto necessita poca manutenzione, alta reattività e non impone lavorazioni sulle finiture delle aule. Tuttavia, l'utilizzo di sistemi radianti come questo, necessitano durante le stagioni più calde un'alimentazione costante d'aria deumidificata all'interno delle aule, anche quando non necessario a livello igienico. Inoltre, l'economicità della soluzione è discutibile.

La ventilazione centralizzata per blocchi A/B/C risulta poco convincente per la regolazione delle varie zone (temperatura, CO₂, umidità).

L'impianto sanitario nel suo complesso è trattato e ben definito. Il riutilizzo dell'acqua piovana per alimentare i servizi non è vista positivamente per questioni economiche e soprattutto di gestione.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'interno.

Il concetto di risanamento è stato approfondito ad un livello molto dettagliato (p.e. stratigrafie ottimizzate in funzione di un bilancio termico) e sono stati studiati alcuni dettagli per la soluzione dei ponti termici. Si accoglie favorevolmente la scelta di ottimizzare gli interventi sugli elementi effettivamente necessari (p.e. si mantengono i tetti e pavimenti già mediamente isolati).

La sezione sull'aula tipo riporta un isolamento termico del tetto non sufficiente. Allo stesso modo, la capacità termica è ridotta e quindi non

ottimale in riferimento alla protezione termica estiva. Anche il fotovoltaico dovrebbe essere aumentato per raggiungere quanto richiesto da Minergie (cfr. requisito implicito).

È stato valutato in maniera positiva il grado di approfondimento svolto in merito alla tematica ECO.

Aspetti finanziari

Il progetto rientra nella media dei costi previsti per gli interventi.

7.4. Progetto n. 03

RICREAZIONE

Autori	
Architetto	SAM ARCJOTEKTEN Andrea Gubler
Collaboratori	Fabio Compagno Elena Bisaglia Federigo Gioia S. Menz / C. Schneider
Ingegnere RVCS	VRT Stefano Casu
Fisico della costruzione	EcoControl F. Breda, M. Mobiglia



7.4.1. Dalla relazione dei progettisti

- Il fine del progetto di riqualifica è di risanare la sostanza esistente, migliorarne l'efficacia energetica, agevolare l'accessibilità e garantire le qualità esistenti mantenendo le caratteristiche peculiari dell'impianto
- Un intonaco isolante esterno coprirà tutte le superfici esterne opache e andrà a minimizzare le perdite termiche.
- L'isolamento delle pareti a contatto con l'esterno avviene dall'interno, permettendo di rivedere anche le infrastrutture tecniche ed elettriche.
- Sul tetto è prevista una piantumazione verde estensiva.

7.4.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il progetto, che presenta soluzioni estremamente performanti dal profilo del risanamento dell'involucro, non riesce a proporre soluzioni architettoniche qualitative per l'edificio esistente, che anzi viene penalizzato dagli interventi proposti, sia all'interno quanto all'esterno.

In particolare risulta poco convincente la proposta di applicare un intonaco isolante su tutta la superficie esterna, scelta che altera la natura stessa dell'edificio, che invece è parte di un complesso pubblico coerente.

Parimenti la giuria non è riuscita a individuare un concetto chiaro e coerente nel disegno degli spazi interni didattici, che presenta soluzioni solo puntuali, senza riuscire nel difficile compito di presentare un concetto corale che integri la tecnica all'architettura.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara e completa. Sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata sommaria nei contenuti, manca inoltre una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione). È vista positivamente la modalità di intervento a tappe per la centrale termica.

La criticità maggiore risulta sulla fattibilità tecnica/economica del vettore energetico scelto, rispettivamente c'è discordanza tra gli schemi presentati nelle tavole e la relazione tecnica. L'utilizzo di 20 sonde geotermiche per alimentare l'intero comparato sono inoltre insufficienti per sopperire al fabbisogno termico dell'intero comparto.

Il concetto di distribuzione RVCS è poco rappresentato.

Un ulteriore aspetto che desta criticità, riguarda il sistema di emissione del calore e del freddo. Nella relazione tecnica si fa riferimento a molteplici sistemi: serpentine (caldo aule), radiatori (caldo servizi), ventilconvettori > freddo aule. Proposta troppo complessa ed onerosa. La scelta delle serpentine inoltre avrebbe necessitato una valutazione di dettaglio maggiore. La scelta è infatti critica per vari motivi: inerzia del sistema, necessità di toccare un elemento costruttivo esistente con potenziale presenza di sostanze nocive (amianto), costi investimento e tempistiche di realizzazione.

La ventilazione decentralizzata è visibile e risolta. Non è chiara la necessità di ulteriori canali di distribuzione all'interno delle aule.

L'impianto sanitario nel suo complesso è trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'interno, abbinata ad un intonaco isolante esterno con Areogel. Quest'ultimo appare essere ridondante rispetto all'isolamento termico interno, ad eccezione dei vani scala dove potrebbe essere mantenuto come unico isolamento dall'esterno. Il fotovoltaico previsto è idoneo. L'intervento proposto per il livello -1 del blocco B permette di risolvere dall'esterno i problemi di infiltrazione localizzati sulle pareti della palestra judo.

Sono previste serpentine a pavimento: questa scelta appare incoerente in quanto il gruppo propone di isolare le solette dal basso per ridurre i costi di intervento sui pavimenti.

Aspetti finanziari

Il progetto rientra nella media dei costi previsti per gli interventi.

7.5. Progetto n. 04

CAMPANELLA

Autori

Architetto

Studio d'architettura
Lukas Meyer e Ira Piattini

Collaboratori

Tamara Trajilovic
Vittoria Verrino
Monica Tamagni

Ingegnere RVCS

Rigozzi Engineering

Fisico della costruzione

Ruprecht Ingegneria



7.5.1. Dalla relazione dei progettisti

- La nostra proposta rispetta le forme e la materialità dell'edificio esistente e preserva la qualità spaziale degli interni migliorandone la fruibilità.
- Per l'isolamento delle facciate interveniamo in due modi:
 - isolamento puntuale delle pareti opache posato internamente che funge anche da superficie assorbente per l'acustica di sala.
 - intonaco isolante esterno con spessore variabile per correggere e limitare i ponti di freddo.

7.5.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il tentativo di dare una nuova immagine al complesso scolastico (mediante il trattamento delle superfici esterne, la posa di nuovi sistemi di protezione solare, e di nuovi pergolati sulle terrazze) risulta in ultima analisi penalizzante nella visione complessiva del comparto scolastico. Questo in considerazione del fatto che lo stabile attuale è parte integrante di un complesso pubblico più vasto, che si manifesta con un linguaggio architettonico coerente, che il committente vuole conservare e se possibile rafforzare.

La soluzione proposta per garantire il ricambio d'aria delle aule appare estemporanea e non integrata all'interno di un nuovo disegno degli spazi didattici, che risulta poco approfondito.

La proposta di integrare negli atrii delle rampe - che non riescono comunque a soddisfare i requisiti di indipendenza richiesti - limita di fatto una corretta fruizione di questi spazi, ad oggi apprezzati ed utilizzati dagli allievi.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara ma sommaria, nonostante sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata completa dal punto di vista dei contenuti, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione). L'utilizzo dei locali non più necessari per allocare la nuova centrale è vista positivamente.

La soluzione bivalente alternativa composta da un sistema geotermico abbinato a pompe di calore aria/acqua ad alta temperatura è interessante. La giuria ha dei dubbi sulla circuitazione idraulica, tuttavia risolvibili.

La scelta della resa in ambiente in caldo è vista positivamente (radiatori). Tuttavia, la scelta di utilizzare l'impianto di ventilazione meccanica per raffreddare le zone scolastiche non è secondo la giuria risolta (si fa accenno ad un sistema in appoggio al sistema di raffreddamento che non viene tuttavia menzionato nelle tavole o nella relazione).

La ventilazione centralizzata per blocchi A/B/C risulta dunque poco convincente per la regolazione delle varie zone (temperatura, CO₂, umidità).

L'impianto sanitario nel suo complesso è poco trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'interno, abbinata ad un intonaco isolante esterno. Quest'ultimo appare essere ridondante rispetto all'isolamento termico interno, ad eccezione dei vani scala dove viene mantenuto come unico isolamento dall'esterno.

La gestione dell'automazione delle protezioni solari prevista è ritenuta problematica.

Il fotovoltaico proposto è idoneo. Data l'assenza di una tavola dedicata, non è chiaro come si intenda procedere all'aggiunta del fotovoltaico, in abbinamento alle pergole previste sulle terrazze.

Aspetti finanziari

Il progetto presenta costi superiori alla media prevista per gli interventi.

7.6. Progetto n. 05

DALIA

Autori

Architetto

Architetti Russo Cortesi

Ingegnere RVCS

Moggio Engineering

Fisico della costruzione

CSD Ingegneri



7.6.1. Dalla relazione dei progettisti

- Il progetto ambisce, tramite un approccio conservativo, a un risanamento che tende a valorizzare le qualità già presenti nell'edificio della scuola elementare.
- Di principio viene previsto un isolamento dall'interno per questioni architettoniche.

7.6.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il progetto si caratterizza per gli esaustivi approfondimenti tecnici proposti dall'analisi e dal risanamento energetico proposto. Tale attenzione purtroppo non trova però riscontro nelle proposte architettoniche, che appaiono unicamente abbozzate e poco convincenti.

La giuria si interroga su alcune scelte che il progetto propone, come sul fatto che alcune parti di edificio vengano isolate in parte all'interno ed in parte all'esterno (al primo piano) o ancora sulle soluzioni adottate per i raccordi tra elementi (serramento, involucro e parti in calcestruzzo armato a vista), che appaiono irrisolti da un punto di vista architettonico.

L'inserimento di una nuova centrale termica necessiterebbe di un approfondimento che risulta assente o solo vagamente accennato nelle tavole di concorso.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara e molto ben dettagliata. Le valutazioni sono complete e ben raffigurate.

La valutazione del vettore energetico è risultata completa dal punto di vista dei contenuti, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione).

Anche se è condivisibile la scelta di optare per un sistema ad alta temperatura, la giuria denota diverse criticità sulla scelta del pellet quale unica fonte energetica, in particolare: aumento traffico in una zona già attualmente molto congestionata, creazione canna fumaria non risolta, scelta di creare una nuova centrale termica in una zona attualmente utilizzata, aumento polveri fini, necessità di sistemi delocalizzati per la produzione di energia frigorifera (UTA con circuito frigorifero integrato o con chiller).

La scelta della resa in ambiente in caldo è vista in modo positivo (soffitto radiante), in quanto necessita poca manutenzione, alta reattività e non impone lavorazioni sulle finiture delle aule. Tuttavia, l'utilizzo di sistemi radianti come questo, se venisse accertata la necessità di utilizzarle anche in freddo, necessiterebbero un'alimentazione costante d'aria deumidificata all'interno delle aule, anche quando non necessario a livello igienico. Inoltre, l'economicità della soluzione è discutibile, in quanto l'acustica di sala può eventualmente essere risolta in maniera differente.

La ventilazione decentralizzata è completa, ben definita e risolta. Desta preoccupazione la tematica della rumorosità del circuito frigorifero all'interno dell'aula, così come i costi di manutenzione dello stesso.

L'impianto sanitario nel suo complesso è ben trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico mista (sia dall'interno per i piani inferiori e dall'esterno per i piani superiori). Il concetto di involucro termico è di per sé definito.

Mancano riferimenti all'impianto fotovoltaico.

Il tema della protezione fonica (OIF) non è affrontato e meriterebbe un approfondimento ulteriore (p.es. movimentazione pellet sulla strada, operazioni di scarico pellet, trasporto pellet) considerando la vicinanza a edifici abitativi esistenti sul lato opposto della via ai Boschetti.

Aspetti finanziari

Il progetto rientra nella media dei costi previsti per gli interventi.

7.7. Progetto n. 07

NATURALMENTE...A SCUOLA

Autori

Architetto

Encotech

Collaboratori

Susanna Spiti
Linda Caverzagli

Ingegnere RVCs

Tecnoprogetti

Fisico della costruzione

Tecnoprogetti



7.7.1. Dalla relazione dei progettisti

- Per l'isolamento dell'involucro ove possibile si è lavorato sull'esterno per non ridurre la dimensione delle aule.
- Si è voluto pensare ad un semplice cappotto intonacato ma ad un isolamento con camera d'aria ed una parete di rivestimento in legno.
- Un edificio che nella sua massa volumetrica appare come prima, ma che esteticamente si lega alla natura.
- per i piani interrati si interverrà necessariamente sull'interno.

7.7.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il progetto propone di dare un'immagine completamente nuova al complesso scolastico per il tramite di un nuovo involucro isolante con delle facciate ventilate in legno. Questa nuova immagine è rafforzata da una coerente progettazione e riqualifica degli spazi esterni, che diventano parte integrante del progetto proposto.

Ciononostante la giuria ritiene che questa proposta vada a snaturare la coerenza architettonica degli edifici pubblici della scuola e della sala Aragonite. Questa immagine architettonica consolidata è parte

dell'identità di un complesso scolastico che è apprezzato dai suoi utenti e che - a mente della giuria - richiederebbe un intervento più rispettoso.

La cura nella ricerca di una nuova immagine dell'involucro all'esterno risulta completamente assente nel disegno degli spazi didattici interni che appaiono frutto di soluzioni estemporanee, con impianti tecnici invadenti e mal celati dall'arredo fisso.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera non sempre chiara e completa. Sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata sommaria nei contenuti, manca inoltre una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione).

La criticità maggiore risulta sulla fattibilità tecnica/economica del vettore energetico scelto (geotermia). L'utilizzo della falda, come anche indicato nei documenti messi a disposizione nel bando, rispettivamente nelle risposte alle domande, è di difficile esecuzione e dunque sconsigliato. Inoltre, utilizzare la geotermia quale unica fonte energetica è potenzialmente difficoltoso per motivi economici e di spazi disponibili.

L'ubicazione della centrale termica all'interno del locale tecnico esistente è anch'essa valutata come critica visti gli spazi tecnici disponibili (manutenzione, gestione e inserimento componenti). Non c'è inoltre nessuna traccia su come viene risolta la questione legata alle esigenze di temperatura medio/alta per gli edifici non oggetto di questo concorso e per produzione ACS.

La scelta della resa in ambiente in caldo e freddo è vista in modo positivo per quanto riguarda la semplificazione dei sistemi (con ricambio aria integrato). Tuttavia risulta critica la gestione degli spazi interni dell'aula ma soprattutto come si intende risolvere la gestione delle temperature nei locali secondari (es. servizi igienici, depositi, ecc.), mai citata nella documentazione presentata.

L'impianto sanitario nel suo complesso è trattato e ben definito. Il riutilizzo dell'acqua piovana per alimentare i servizi non è vista positivamente per questioni economiche e soprattutto di gestione.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'esterno, con un concetto di facciata ventilata. Il concetto di risanamento è stato approfondito ad un livello abbastanza dettagliato (p.e. stratigrafie ottimizzate in funzione di un bilancio termico), sono per contro ancora migliorabili alcuni specifici dettagli.

Si accoglie favorevolmente la scelta di ottimizzare gli interventi sugli elementi effettivamente necessari (p.e. si mantengono i tetti e pavimenti già mediamente isolati). La scelta di isolare i pavimenti sopra soletta implica il rifacimento delle finiture, con conseguenti probabili costi di bonifica amianto / sostanze inquinanti. Non sono evidenziati interventi di risanamento dall'interno che dovranno essere adottati per assecondare gli interventi di risanamento della tecnica (riscaldamento, imp. elettrico). Il fotovoltaico dovrebbe essere aumentato per raggiungere quanto richiesto da Minergie.

E' stato valutato in maniera positiva il grado di approfondimento svolto in merito alla tematica ECO.

Aspetti finanziari

Il progetto presenta costi leggermente inferiori alla media prevista per gli interventi.

7.8. Progetto n. 08

colLEGO

Autori

Architetto

Pasteris Nicola

Collaboratori

Del Curto Dario
Selva Giorgia

Ingegnere RVCs

Rigozzi Engineering
M. Rigozzi, M. Rimoldi

Fisico della costruzione

Ecocontrol
F. Breda, M. Mobiglia



7.8.1. Dalla relazione dei progettisti

- L'utilizzo del calcestruzzo, prefabbricato, permette di reinterpretare l'espressione architettonica originale in chiave contemporanea, più "giocosa". La forma del cerchio presente nella sala Aragonite e nella palestra viene ripresa e tematizzata. I pannelli di rivestimento, che si collegano l'uno agli altri come mattoncini di LEGO, contribuiscono a rafforzare l'identità di luogo pubblico e scolastico.
- Il progetto propone di integrare esteticamente la distribuzione degli impianti a vista e di conferire una maggiore flessibilità

d'uso degli spazi didattici interni, abbattendo la rigida divisione tra le aule scolastiche e quelle di supporto, con l'organizzazione di mobili-contenitori

— Per migliorare la qualità degli spazi posti ai piani interrati o seminterrati, si propone di realizzare dei cortili interni.

7.8.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

La giuria apprezza la coerenza con la quale i progettisti - partendo dalla necessità di un risanamento energetico - intendono proporre una nuova immagine forte e contemporanea al complesso scolastico.

La distanza tra la nuova facciata proposta e l'edificio esistente genera nuovi spazi di relazione con l'esterno che in generale la giuria ritiene interessanti. D'altra parte però questa proposta rappresenta anche il limite principale del progetto, che cancella completamente la plasticità e le qualità dell'edificio esistente per proporre una nuova immagine eccessivamente formale.

Se alcuni degli spazi ricavati apportano un miglioramento alle aule nel rapporto con l'esterno, altrettanti risultano fortemente penalizzati e sacrificati al disegno della facciata. La rigidità dell'impianto proposta fa sì che solo una parte delle aule possa godere di questo nuovo disegno, che risulta estremamente limitante per le restanti aule. Questa differenziazione non trova corrispondenza con la destinazione degli spazi didattici, che non contemplan aule di serie A e di serie B

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara ma sommaria. Nonostante questo sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata completa dal punto di vista dei contenuti, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione). L'utilizzo dei locali non più necessari per allocare la nuova centrale è vista positivamente.

La soluzione bivalente alternativa composta da un sistema geotermico abbinato a pompe di calore aria/acqua ad alta temperatura è interessante ma necessiterà di approfondimenti per trovare il giusto equilibrio tra geotermia ed aria esterna. La giuria ha dei dubbi sulla circuitazione idraulica, tuttavia risolvibili.

Un aspetto che desta criticità, rispettivamente che avrebbe necessitato una valutazione di dettaglio riguarda il sistema di emissione del calore (serpentine). La scelta è infatti critica per vari motivi: inerzia del sistema, necessità di toccare un elemento costruttivo esistente con potenziale presenza di sostanze nocive (amianto), costi investimento e tempistiche di realizzazione.

La ventilazione centralizzata per blocchi A/B/C risulta poco convincente per la regolazione delle varie zone (temperatura, CO₂, umidità).

L'impianto sanitario nel suo complesso è poco trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

Il concetto di involucro termico è ridefinito da un nuovo guscio esterno, non chiaramente identificato in alcuni dettagli (p.e nodo tra parete e serramento, stratigrafia dell'elemento prefabbricato esterno).

La scelta di impiegare serpentine a pavimento implica un aumento dei costi (legati al rifacimento delle finiture e ai probabili costi di bonifica amianto/sostanze nocive).

Il fotovoltaico proposto è idoneo.

La presenza di ombreggiamenti fissi in corrispondenza delle finestre porta ad una riduzione dell'ingresso di radiazione luminosa, che potrebbe risultare penalizzante per alcune aule.

Aspetti finanziari

Il progetto presenta costi superiori alla media prevista per gli interventi.

7.9. Progetto n. 09

LINUS

Autori

Architetto

Inches Geleta Architetti

Collaboratori

Matteo Inches
Nastasja Geleta
Marta Mascheroni

Ingegnere RVCS

Visani Rusconi Taleri

Fisico della costruzione

Andrea Roscetti



7.9.1. Dalla relazione dei progettisti

- Il concetto architettonico integra al proprio interno la componente tecnico-impiantistica in modo tale che quest'ultima possa caratterizzare gli spazi interni e preservare l'immagine esterna nelle sue componenti volumetriche principali.
- Si opta dunque per la collocazione degli importanti elementi tecnici in copertura.
- In facciata si propongono nuovi elementi frangisole che possano dotare lo stabile di un'immagine rinnovata; con la chiusura dei lucernari interni alle aule per questioni tecniche nonché di schermatura solare.
- All'interno della scuola i canali di ventilazione sono un nuovo elemento "d'arredo" in sintonia cromatica con altre componenti non portanti.

7.9.2. Dal rapporto della giuria

Aspetti architettonici

Il progetto propone di risolvere il tema dell'efficienza energetica andando ad applicare su tutto il perimetro un rivestimento a cappotto ad uniformare tutte le superfici. Questa scelta performante, di facile attuazione, di fatto nega le qualità architettoniche plastiche dell'edificio originale.

Questa mancanza di attenzione è ancor più evidente nella proposta di chiudere tutti i lucernari, che oggi garantiscono un'interessante luce zenitale, all'unico scopo di collocare delle condotte di ventilazione, che per finire risultano comunque apparenti.

L'approfondimento di dettaglio in scala 1:20 denota poca attenzione alle qualità dello spazio didattico, che risulta anche penalizzato dalla - perlomeno discutibile - riduzione delle superfici vetrate oltre che dalle invasive condotte di ventilazione già citate.

Aspetti RVCS

Il concetto dell'impiantistica in tutte le sue componenti è esposta in maniera chiara e completa. Sono date risposte alle varie richieste fatte nel bando. La valutazione del vettore energetico è risultata completa dal punto di vista dei contenuti e delle disponibilità locali, manca tuttavia una valutazione di economicità della variante proposta come richiesto dal bando (valutazione costo investimento/energia/manutenzione).

Gli schemi di principio sono ben raffigurati e completi.

La soluzione composta da pompe di calore aria/acqua a propano è interessante. Il posizionamento delle stesse è vista positivamente, va approfondito meglio l'aspetto di protezione fonica. L'utilizzo di spazi tecnici è ben risolto.

La scelta della resa in ambiente in caldo e freddo è vista in modo positivo per quanto riguarda la semplificazione dei sistemi (ventilconvettori caldo/freddo per le aule, radiatori per i locali secondari).

La ventilazione meccanica è tecnicamente ben risolta ma mal integrata nel contesto architettonico.

L'impianto sanitario nel suo complesso è poco trattato e definito.

Aspetti fisica della costruzione

È proposta una strategia di isolamento termico dall'esterno, con un isolamento a cappotto. L'involucro termico è definito in maniera chiara. La scelta di chiudere i lucernari è penalizzante dal punto di vista della qualità luminosa degli spazi.

Con riferimento all'automazione solare, le tende esterne a sporgere possono essere critiche (p.e. manutenzione), di contro il progetto evidenzia dei tendaggi interni che possono svolgere anche la funzione di controllo luminoso (p.e. abbagliamento).

Il fotovoltaico proposto sembrerebbe idoneo, anche se non è specificata la taglia.

Aspetti finanziari

Il progetto presenta costi leggermente inferiori alla media prevista per gli interventi.

8. Approvazione

Membri:

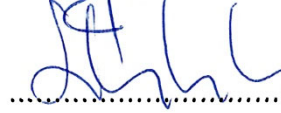
Roberto Ferroni

presidente:



Marco Schertenleib

vice presidente:



Michele Bardelli



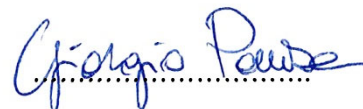
Dario Martinelli



Alessandro Tami



Giorgio Pansa



Supplenti:

Thomas Lasikowski





9. Lista autori

n	Motto	Autori	Specialisti	
01	CAMBIO	Guscetti Pazzinetti Pedimina	Ingegnere RCVS	Rigozzi Engineering
		Ambri	Fisico della costruzione	Ecocontrol
02	ESSENTIALIS	denicolà architetti associati	Ingegnere RCVS	Erisel
		Bellinzona	Fisico della costruzione	Erisel
03	RICREAZIONE	SAM ARCHITEKTEN	Ingegnere RCVS	VRT
		Zurigo	Fisico della costruzione	EcoControl
04	CAMPANELLA	Lukas Meyer e Ira Piattini	Ingegnere RCVS	Rigozzi Engineering
		Lamone	Fisico della costruzione	Ruprecht Ingegneria
05	DALIA	Architetti Russo Cortesi	Ingegnere RCVS	Moggio Engineering
		Lugano	Fisico della costruzione	CSD Ingegneri
06	VIVA LA SCUOLA	Explotechnica Project Management	Ingegnere RCVS	Tecnoprogetti
		Lugano	Fisico della costruzione	Tecnoprogetti
07	NATURALMENTE...A SCUOLA	Encotech	Ingegnere RCVS	Tecnoprogetti
		Lugano	Fisico della costruzione	Tecnoprogetti
08	colLEGO	Pasteris Nicola	Ingegnere RCVS	Rigozzi Engineering
		Bellinzona	Fisico della costruzione	EcoControl
09	LINUS	Inches Geleta Architetti	Ingegnere RCVS	VRT
		Lugano	Fisico della costruzione	Andrea Roscetti