



**Messaggio municipale 16/2025 accompagnante la richiesta di un credito di fr. 15'060'000 per le opere di risanamento stabile Scuola elementare e per la posa di una scuola provvisoria**



Signora Presidente,  
signore Consigliere comunali,  
signori Consiglieri comunali,

il presente Messaggio Municipale conclude l'iter procedurale necessario per permettere la realizzazione dei futuri interventi per il risanamento dello stabile delle Scuole elementari. Quest'opera, che ormai da diversi anni è oggetto di attenzione e discussione, è giunta alla fase finale, caratterizzata dalla presentazione del progetto definitivo con relativo preventivo +/- 10%. Di seguito si richiamano i precedenti Messaggi municipali che sono stati approvati dal Legislativo e che hanno permesso di giungere a questo importante stadio:

- 12 giugno 2023 Approvazione del MM 4-2023 accompagnante la richiesta di un credito di fr. 290'000 per il concorso di architettura ad una fase per la ristrutturazione del Centro comunale.
- 8 aprile 2024 Approvazione del MM 4-2024 accompagnante la richiesta di un credito di fr. 720'000 per la progettazione delle opere di risanamento energetico dello stabile scuola elementare.

---

## Premessa

Con il presente Messaggio Municipale, si sottopone al Consiglio comunale un progetto che, di fatto, conferisce all'edificio della Scuola elementare un nuovo ciclo di vita, non solo migliorando e implementando tutta l'impiantistica e l'efficienza energetica, ma anche attuando numerosi interventi che interessano diversi ambiti, in particolare:

- Messa a norma rispetto alla sicurezza sismica
- Bonifica dell'amianto e di altre sostanze nocive
- Abbattimento delle barriere architettoniche
- Adeguamento del piano interrato
- Manutenzione delle facciate in calcestruzzo

Questo approccio deriva dalla natura stessa dell'intervento, non più limitato e puntuale, ma globale in quanto interessa tutto l'edificio. Le disposizioni e le direttive in materia edilizia ed energetica impongono la verifica e l'adeguamento secondo gli standard attuali per tutti gli aspetti coinvolti. Per questo motivo, l'oggetto dell'intervento non è più definito un risanamento energetico, ma un risanamento generale dell'edificio scolastico.

In concomitanza con il progetto di risanamento energetico e con la valorizzazione del piano seminterrato del blocco C, che prevede l'abbassamento del terreno in corrispondenza delle facciate est e ovest mediante la realizzazione di due nuovi cortili, si è presentata l'opportunità di destinare una parte degli spazi interni del centro scolastico a funzioni extrascolastiche. Per la descrizione dettagliata si rimanda al capitolo 3.4 (pag. 19).

Occorre evidenziare che lo stabile attuale, che si ricorda essere un edificio degli anni '70 con una parte edificata negli anni '90, si presenta in uno stato di conservazione soddisfacente dal punto di vista della sicurezza e del confort, grazie anche alla continua manutenzione ordinaria e straordinaria, ma che dal profilo impiantistico evidenzia innumerevoli problematiche, così come già indicato nel rapporto IFEC del 2021, il quale sottolineava in particolare la vetustà degli impianti (giunti a ciclo di vita).

Fatta questa premessa, si sottolinea quanto già espresso già in precedenza, e in particolare che questo progetto va analizzato e valutato come una nuova costruzione, in quanto vengono affrontati e risolti in modo razionale ed efficiente tutti gli aspetti di un'edificazione a nuovo, portando l'edificio della Scuola elementare agli standard attuali per quanto attiene gli stabili a destinazione pubblica.

Prima di procedere con una descrizione di tutti gli aspetti del progetto, si ritiene doveroso evidenziare che il risultato ottenuto deriva da un intenso e proficuo confronto e scambio di opinioni con tutti le parti interessate. Questo approccio ha permesso di giungere ad una soluzione nella quale ogni singolo intervento è stato valutato e calibrato in modo da soddisfare tutte le esigenze richieste, sia quelle integrate già nel bando del concorso di architettura del 2023, sia le nuove che sono sopraggiunte sviluppando e approfondendo il progetto definitivo.

---

In considerazione dei numerosi aspetti e tematiche che devono essere descritte, e per permettere una consultazione più pratica della documentazione, il Messaggio municipale è così strutturato:

- 1. Descrizione generale oggetto**
  - 1.1 Il contesto del Centro comunale
  - 1.2 Lo stabile scolastico
- 2. Gruppo di progettazione**
  - 2.1 Specialisti
  - 2.2 Descrizione ambiti e competenze
- 3. Progetto definitivo**
  - 3.1 Aspetti principali
  - 3.2 Impiantistica
  - 3.3 Esigenze Minergie
  - 3.4 Spazio Extrascolastico
- 4. Cantiere**
  - 4.1 Organizzazione
  - 4.2 Scuola provvisoria
- 5. Tempistiche**
- 6. Preventivo definitivo +/-10%**
  - 6.1 Aspetto finanziario
- 7. Conclusioni**

## **1. Descrizione generale oggetto**

### **1.1 Il contesto del Centro Comunale**

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. L'architettura di tutto il comparto è molto particolare e di pregio, caratterizza in modo significativo tutta l'area, ed è quindi degna di essere mantenuta e conservata.

### **1.2 Lo stabile scolastico**

La scuola elementare di Manno, inaugurata nel 1973, rappresenta un esempio di architettura scolastica tipica degli anni '60 e '70. Il complesso è composto da una serie di padiglioni disposti su quote diverse del terreno naturale, creando una composizione volumetrica articolata su più livelli. Questa disposizione conferisce agli spazi interni un'atmosfera luminosa e funzionale, ideale per i bambini che la frequentano. Lo spazio di circolazione si sviluppa tra i vari blocchi, collegando i diversi ambienti collettivi della scuola. I vani scala, distinti per la loro forma, sono l'unico elemento ripetuto su ogni piano.

Queste scelte progettuali, tipiche dell'architettura scolastica dell'epoca, caratterizzano fortemente l'estetica esterna dell'edificio e ne rendono facilmente riconoscibile la presenza nell'urbanistica locale, facendo parte della memoria collettiva del paese. Nel 1991, la scuola è stata ampliata con la costruzione del "blocco C" a nord, che ha sostituito la precedente palestra. Questo nuovo volume, progettato seguendo le stesse caratteristiche architettoniche dell'edificio originario, ha completato l'assetto del centro scolastico. Nonostante la fedele riproposizione del progetto originale, le tracce dell'ampliamento sono ancora visibili, evidenti nell'architettura dell'edificio. Nel corso degli anni, l'edificio ha subito diversi interventi per migliorare la sicurezza, in particolare riguardo alle normative antincendio.

---

La struttura dispone un totale di 9 aule scolastiche, distribuite al piano terra e al primo piano, 2 aule per attività speciali, 3 locali amministrativi, 1 spazio affittato a terzi (palestra judo), 1 aula di supporto (logopedia), servizi igienici e depositi e locali tecnici.

## **2. Gruppo di progettazione**

### **2.1 Specialisti**

Già nell'ambito del concorso di architettura del 2023, era stata richiesta la formazione di un gruppo di progettazione multidisciplinare, indispensabile per poter gestire le diverse tematiche e le complessità di un progetto di tale portata, e, soprattutto, per permettere già da subito di affrontare il progetto in modo completo in tutte le sue parti.

Architetto	Guscetti Pazzinetti Pedemina Architetti Sagl, Ambri
Ingegnere Civile	Reali e Guscetti studio d'ingegneria SA, Ambri
Ingegnere RCVS	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco
Ingegnere elettrotecnico	Piona Engineering SA, Manno
Consulente sostanze nocive	Ecocontrol SA, Lugano
Fisico della costruzione	Ecocontrol SA, Lugano
Consulente antincendio	Studio d'ingegneria Brenno Celio, Faido
Geologo	Geolog SA, Bellinzona
Consulente ripristino facciate	IMC Istituto materiali e costruzioni - SUPSI, Lugano

### **2.2 Descrizione e ambiti**

Lo studio di Architettura Guscetti Pazzinetti Pedemina, oltre a curare il progetto dal profilo architettonico e funzionale, si è occupato di tutta la parte organizzativa e di coordinamento con i diversi specialisti coinvolti; è stato inoltre il referente principale con cui il Municipio si è interfacciato.

Lo studio d'ingegneria Reali e Guscetti, si è occupato di analizzare la struttura attuale e di valutarne lo stato; ha inoltre eseguito tutte le verifiche statiche necessarie alla realizzazione delle opere di risanamento. Nell'ambito delle sue competenze, lo studio ha eseguito un'analisi del rischio di collasso in caso di sisma, in modo da poter applicare i giusti adeguamenti e migliorie in base alle nuove tecniche odierne.

L'ingegnere RCVS (impianti di riscaldamento, condizionamento, ventilazione e sanitari) ha affrontato tutta la complessa tematica dell'impiantistica. La difficoltà di intervenire su un edificio esistente con caratteristiche particolari quali lo stabile in oggetto, ha richiesto tutta una serie di analisi e di soluzioni tecniche alfine di poter integrare nella struttura esistente i nuovi impianti previsti dal progetto. La raccolta dati e le diverse simulazioni hanno permesso di dimensionare in modo razionale ed efficiente tutti gli impianti RCVS.

L'ingegnere elettrotecnico si è occupato di progettare tutto il nuovo impianto in base ai nuovi sistemi che verranno installati. Si ricorda che essendo un edificio che dovrà essere certificato Minergie® ECO, l'impianto elettrico è stato adeguato nel rispetto delle direttive specifiche. La progettazione prevede anche l'implementazione della nuova domotica necessaria per la certificazione.

---

Il consulente per le sostanze nocive ha eseguito una campionatura delle diverse parti che compongono l'edificio al fine di stabilirne la composizione per rilevare l'eventuale presenza di amianto e/o sostanze nocive. Si ricorda che questa operazione è obbligatoria per ogni intervento su edifici o impianti edificati prima del 1° gennaio 1991 (art. 9 lett. n RLE e art. 16 OPSR). Appurata la presenza di amianto, il consulente ha predisposto un piano di bonifica in modo da eliminare i materiali non idonei.

Il fisico della costruzione si è occupato di verificare la costruzione dal profilo dell'efficienza energetica, in modo da poter rispettare gli stretti standard richiesti per la certificazione Minergie® ECO. Lo studio di specialisti ha inoltre allestito tutto l'incasso per l'ottenimento della necessaria pre-certificazione.

Il consulente antincendio ha riprogettato il nuovo concetto antincendio in base ai nuovi requisiti, nel rispetto delle disposizioni cantonali e federali. Le soluzioni progettuali, che coinvolgono soprattutto il piano seminterrato, hanno permesso di adottare un nuovo e razionale concetto antincendio, migliorando notevolmente la sicurezza degli utenti.

Il geologo è stato coinvolto per la parte relativa all'impianto sonde geotermiche. Durante l'estate 2024, si è occupato di analizzare gli aspetti collegati alla perforazione della sonda di prova, al fine di valutarne l'efficienza termica in previsione del futuro impianto (20 sonde). I dati raccolti hanno permesso di dimensionare in modo corretto il sistema geotermico.

Il consulente per il ripristino delle facciate ha allestito un rapporto nel quale è stata affrontata la delicata tematica relativa al risanamento delle facciate in calcestruzzo armato. In seguito all'analisi dei dati condotta dallo studio di ingegneria Guscelli, è emersa la necessità di intervenire con un sistema di ripristino specifico per le facciate in calcestruzzo. Questo intervento è considerato indispensabile a causa dell'interazione tra il processo di carbonatazione che ha coinvolto lo strato superficiale di calcestruzzo, la profondità delle barre di armatura e lo spessore residuo del copriferro, che risulta insufficiente a garantire una protezione adeguata contro la corrosione delle armature metalliche.

In considerazione di quanto sopra, appare ancora più evidente la complessità del progetto di risanamento che, grazie al lavoro coordinato di tutti gli specialisti, è stato affrontato in modo preciso e completo approfondendo ogni aspetto del progetto. Come già accennato in precedenza, è doveroso evidenziare che le soluzioni proposte hanno richiesto un grande sforzo di analisi e verifica, soprattutto per rispondere alle rigide condizioni Minergie® ECO.

Di seguito si citano le principali basi legali di riferimento a cui i progettisti hanno dovuto attenersi:

- Norme SIA 500, 118, 181, 269
- Regolamento sull'utilizzazione dell'energia (RUEn)
- Direttive antincendio VKF
- Legge federale sull'elettricità (OIBT)
- Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF)
- Minergie® standard ECO
- SUVA
- AICAA (assicurazione degli istituti cantonali di assicurazioni antincendio)
- Regolamento di applicazione dell'Ordinanza sul traffico dei rifiuti (OTRif)
- Norma d'attuazione del piano regolatore

---

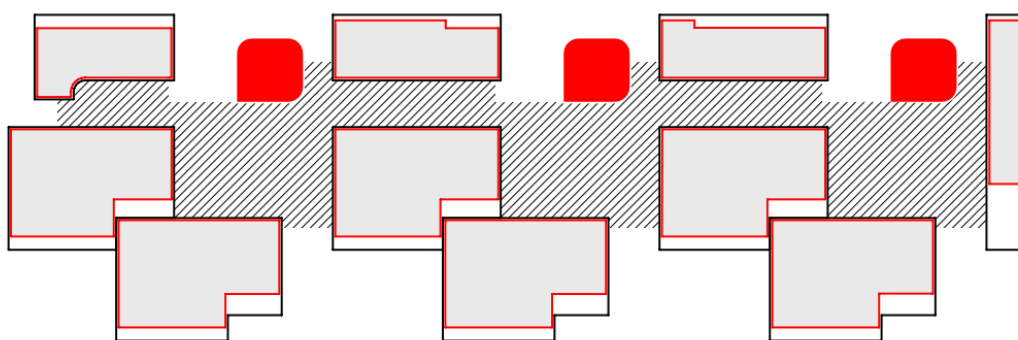
### 3. Progetto definitivo

#### 3.1 Aspetti principali

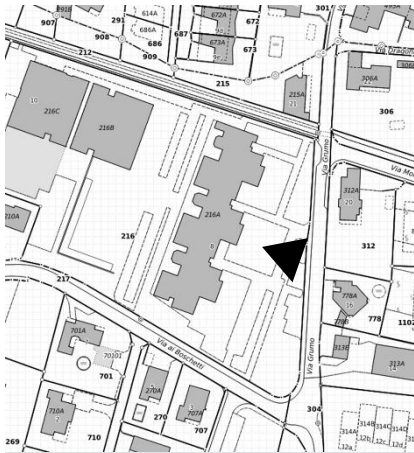
Si ritiene importante introdurre il progetto richiamando la riflessione dei progettisti che sta alla base dell'idea di progetto:

Vista la qualità architettonica della preesistenza e l'importante tema del riuso che caratterizza il nostro tempo, il progetto si pone l'obiettivo di conservare le componenti spaziali qualitative dello stabile scolastico. Dove, nel rispetto dell'economia e della semplicità realizzativa, i nuovi temi tecnici ed architettonici vengono implementati e armonizzati nella preesistenza secondo una definizione chiara e precisa dei parametri d'intervento:

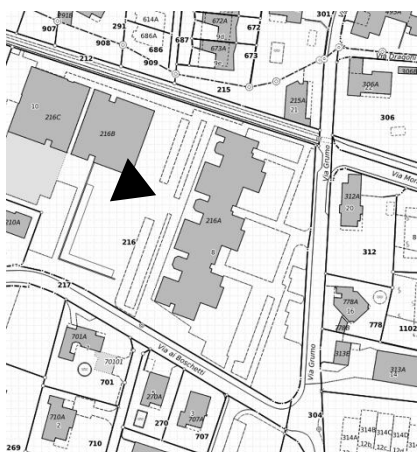
- a. *Il guscio murario esterno in calcestruzzo, quale memoria storica e tipologica dell'edificio all'interno del paesaggio urbano del comune di Manno, verrà ripristinato e separato dai nuovi elementi di facciata con l'obiettivo di mostrarsi nella sua espressione materica originale.*
- b. *Le aule, assieme agli spazi di supporto e di servizio, saranno racchiuse volta per volta in un nuovo involucro che, liberandosi dalla muratura esterna, ridisegna e rinnova l'architettura interna, conformando gli spazi didattici alle nuove esigenze.*
- c. *L'autonomia geometrica dei vani scala è rafforzata dalla scelta tecnica del risanamento interno/esterno mediante intonaco isolante. La differenza materica proposta permette al volume di proporsi quale elemento autonomo e identificativo lungo il lato ovest dello stabile.*
- d. *Lo spazio di circolazione interno verrà risanato al fine di rispondere al meglio alle odierne richieste tecniche. Il nuovo controsoffitto che permetterà di risolvere le tematiche termiche ed acustiche e riordinare al contempo la distribuzione orizzontale dell'impianto elettrico, mentre il nuovo pavimento radiante si presterà quale distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento.*



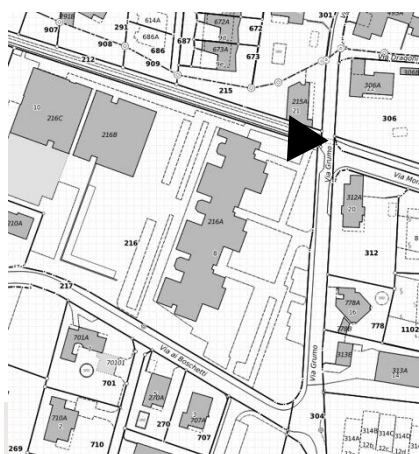
Di seguito si presentano alcuni render realizzati dallo Studio di progettazione Guscetti Pazzinetti Pedemina, con una breve descrizione dell'intervento.



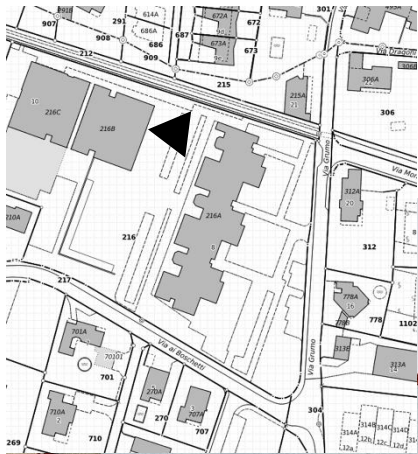
Facciata est (fronte Via Grumo). In questa immagine si può notare l'integrazione dei nuovi interventi con la struttura preesistente. L'inserimento delle grandi vetrate, arretrate per permettere una protezione solare maggiore, permette di apprezzare la luminosità naturale degli ambienti, oltre che definire una maggiore linearità della facciata. La muratura in calcestruzzo, riportata al suo stato originale, valorizza l'edificio e mantiene inalterato l'aspetto generale nel contesto del Centro comunale.



Facciata Ovest (Fronte piazzale palestra). Anche in questa vista, appare evidente che, nonostante gli importanti ed invasivi interventi di risanamento, lo stabile scolastico mantiene le sue caratteristiche formali, elemento che è stato considerato di estrema qualità già nell'ambito del concorso di architettura. Viene proposto inoltre un nuovo disegno della pavimentazione, in modo da ottenere un'area esterna più fruibile e accogliente.



Vista nord (fronte riale). In questa immagine si può apprezzare una delle soluzioni che più caratterizzano il progetto. L'abbassamento della quota del terreno esistente permette di liberare parte degli spazi inseriti nel blocco C, in particolare la facciata est, permette di inserire un nuovo e ampio serramento. I locali guadagnano un netto miglioramento per quanto attiene il confort, grazie ad una maggior luce naturale e vista verso l'esterno. A complemento, si potrà realizzare un'area attrezzata a posteggio coperto per biciclette, attualmente inesistente e fortemente richiesto da molti utenti della Scuola elementare. Questo intervento consente inoltre di ridefinire l'organizzazione funzionale del piano interrato, migliorandone l'accessibilità anche per le persone con disabilità e creando i presupposti per un futuro adeguamento del collegamento esistente tra scuola e palestra.

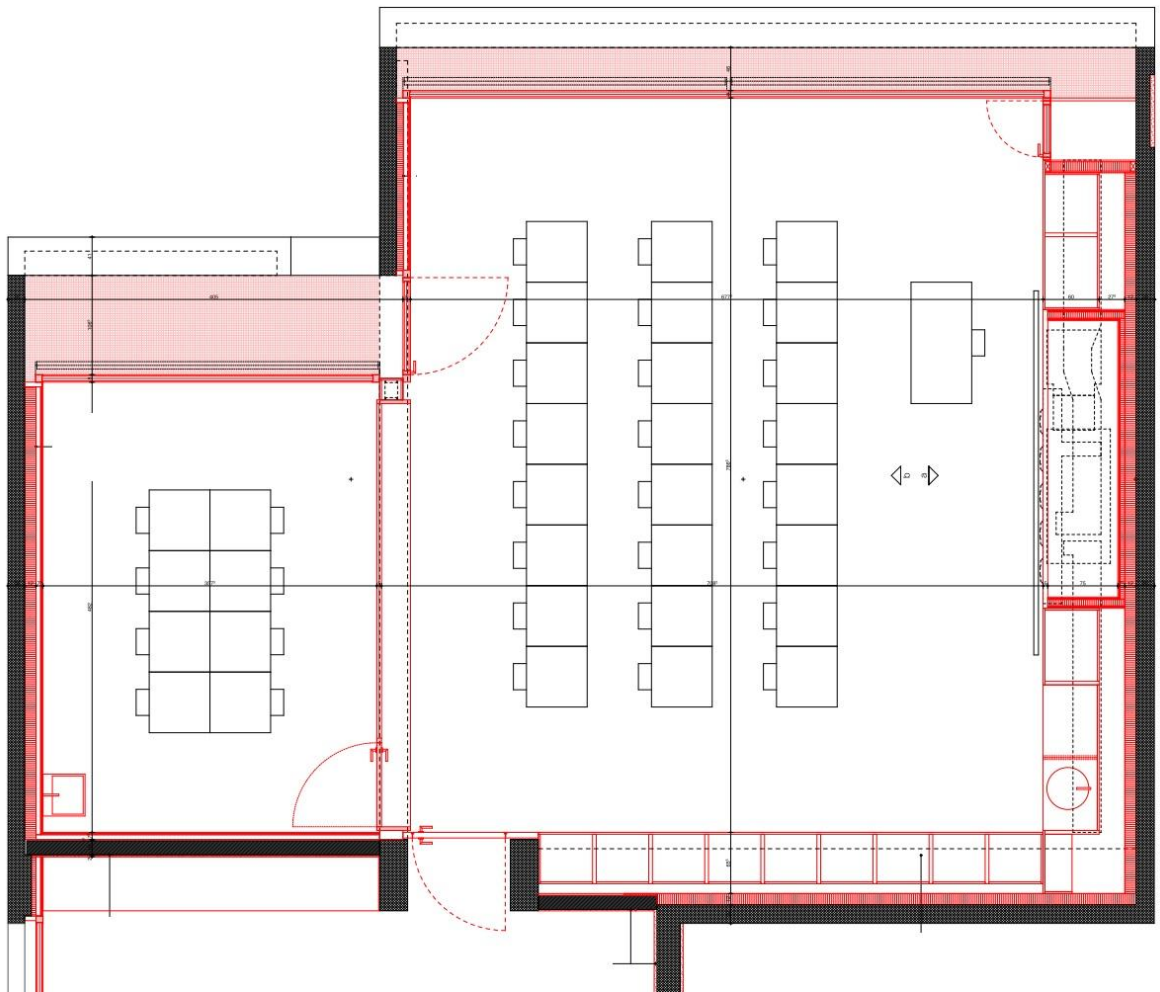


Vista nord (fronte riale). In questa visuale si può notare lo stesso concetto citato in precedenza, dove, grazie all'abbassamento della quota del terreno esistente, si aprono dei nuovi spazi sui quali le aule del piano interrato possono affacciarsi. Risulta evidente la qualità che i locali, in questo caso l'aula delle attività didattiche e l'atrio, guadagnano, oltre che ad una nuova via di fuga diretta verso l'esterno.

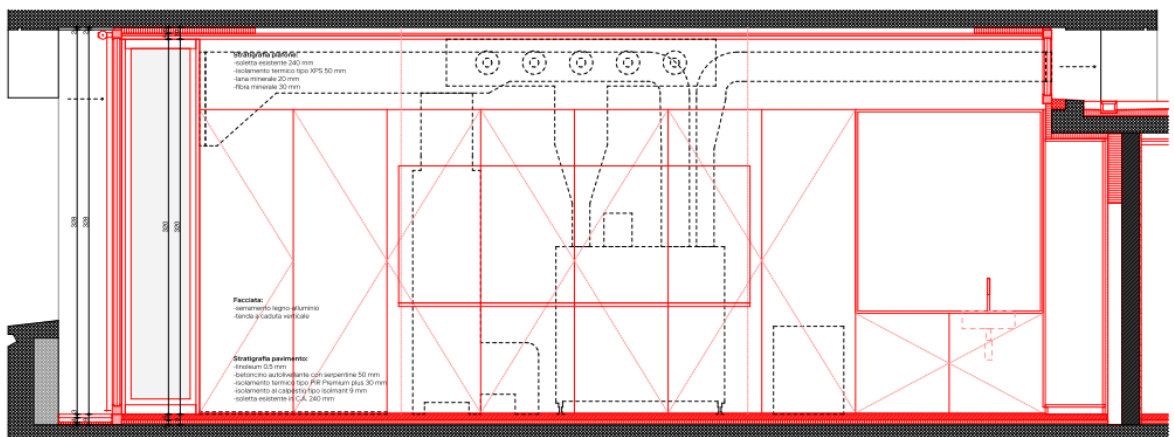
---

Le aule, pur subendo un grande intervento di miglioria e adeguamento tecnico, manterranno il concetto attuale, con i due spazi didattici, composti dall'aula principale e dal locale di supporto, ma implementate sia dal profilo del confort che da quello funzionale. Come si può notare dai piani grafici seguenti, l'aula viene risanata dal profilo energetico grazie alla realizzazione di un "guscio" interno, composto dallo strato isolante delle pareti e dai nuovi serramenti, che di fatto la separano dalla struttura esistente. Gli impianti saranno ubicati nella parete attrezzata dietro alla lavagna. Come già evidenziato nella descrizione delle facciate, l'arretramento dei serramenti permetterà di avere una vetrata più ampia e un collegamento più diretto con l'esterno. In aggiunta a questo intervento, le coperture e i pavimenti interni verranno risanati e adeguati nelle loro stratigrafie. I nuovi serramenti saranno realizzati in legno e alluminio con vetro triplo.





Pianta aula tipo



Sezione/vista verso parete lavagna

Nonostante gli interventi siano principalmente all'interno dell'edificio, visti gli scavi per la realizzazione dei cortili e del campo sonde geotermiche, il progetto coglie l'opportunità per una riorganizzazione della sistemazione esterna, con l'obiettivo di rimuovere alcuni manufatti preesistenti e ristabilire la permeabilità del suolo. L'area interessata dalla nuova sistemazione esterna si limita unicamente alle immediate vicinanze della scuola, ovvero a tutta quell'area che inevitabilmente dovrà essere risistemata al termine dei lavori. Verso est, la nuova sistemazione esterna definirà un asse di circolazione pavimentato che segnerà il limite orientale del progetto. Lungo questo asse, saranno riposizionate le scale di accesso ai tre blocchi, sarà integrata la pensilina per le biciclette e verrà realizzata una rampa di accesso per garantire l'ingresso ai disabili al piano terra del blocco C. Il nuovo disegno della sistemazione esterna propone inoltre l'eliminazione di alcuni manufatti esterni al centro scolastico al fine di riportare l'edificio all'interno di un contesto morfologico naturale. Le pavimentazioni in asfalto e cemento verranno sostituite con nuove superfici drenanti al fine di migliorare la permeabilità. I nuovi cortili, oltre a risolvere le dinamiche di accesso e via di fuga dal piano interato, propongono uno spazio esterno all'aula di arti plastiche verso ovest e un giardino didattico (orto) verso est.



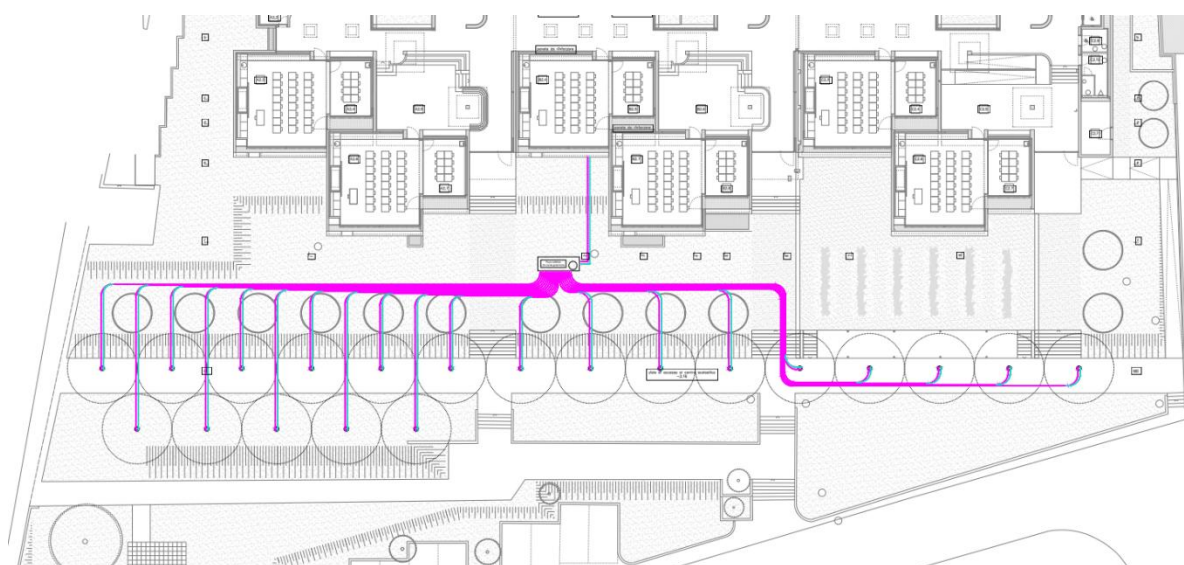
### 3.2 Impiantistica

In questo capitolo vengono presentati gli interventi relativi agli impianti RCVS e dell'impianto elettrico. Questa parte del progetto ha un grande impatto sull'intero stabile, in quanto la nuova impiantistica ha determinato tutto lo sviluppo progettuale.

L'impianto di produzione di calore, attualmente composto da una centrale termica al piano interrato della Scuola elementare e da una sottocentrale in prossimità della palestra, serve, oltre che lo stabile scolastico, anche alla Sala Aragonite e la palestra. Il vettore energetico attualmente utilizzato è l'olio combustibile, la fornitura ed il deposito sono garantiti tramite un serbatoio da 77'000 litri ubicato accanto alla sottocentrale. La produzione di calore viene eseguita con due caldaie gemelle da 420 kW ciascuna (anno di costruzione 1988). All'interno della Scuola elementare, la distribuzione del calore avviene tramite dei gruppi ad alta temperatura, mentre negli stabili della Sala Aragonite e della palestra vi è un sistema di distribuzione a medio-bassa temperatura. Il consumo medio annuale della Scuola elementare di olio combustibile è di circa 50'000 litri.

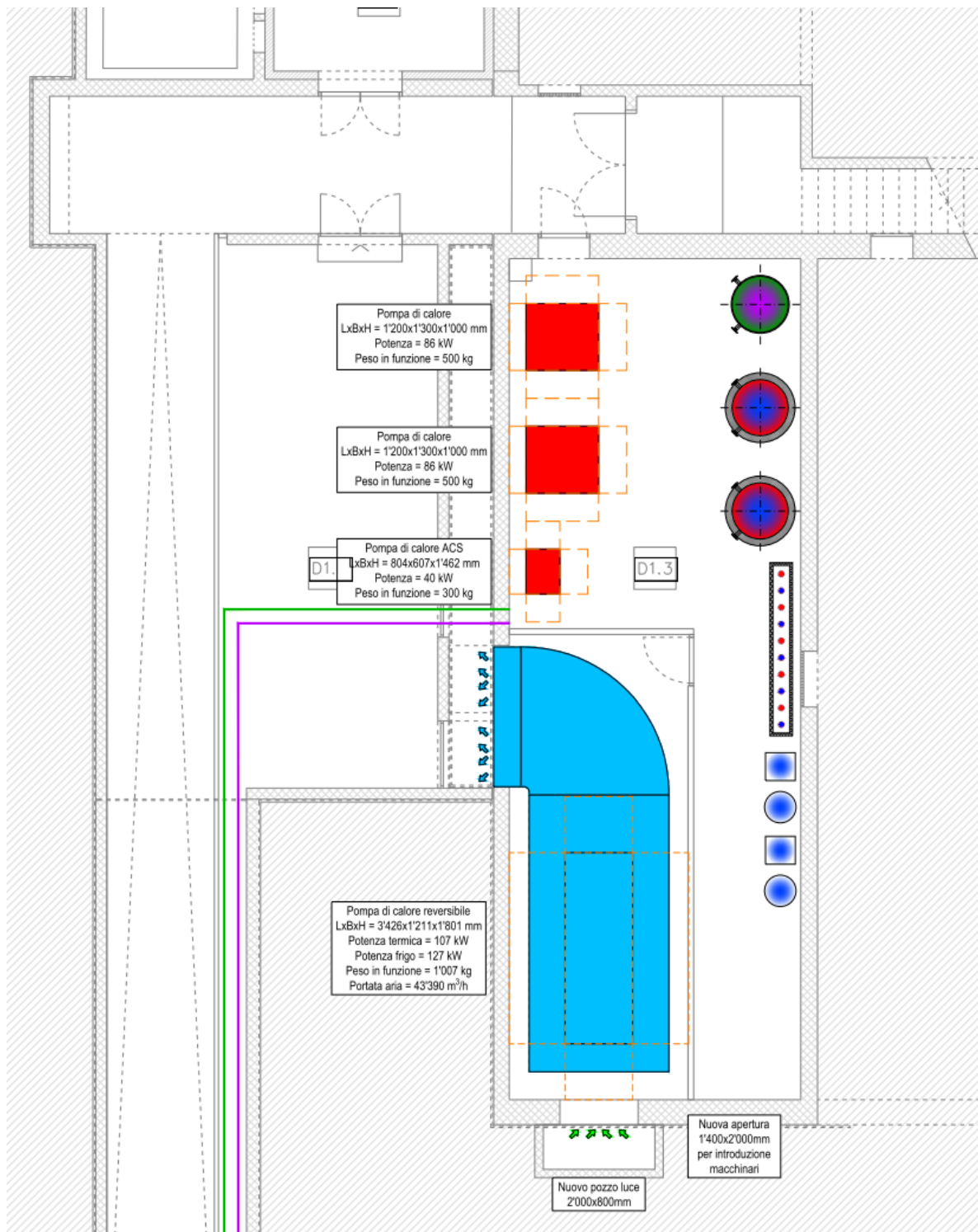
Il progetto di risanamento prevede un nuovo sistema di produzione di calore tramite posa di due termopompe geotermiche (86 kW ciascuna) e di una pompa di calore aria acqua da 107 kW. Le macchine saranno installate all'interno del locale attualmente occupato dalle cisterne. Questo permette di centralizzare gli impianti, oltre che sfruttare al meglio gli spazi già esistenti. Tale centrale è progettata con un sovradimensionamento del 20%, in quanto non è previsto, nella fase iniziale, un intervento di miglioramento energetico per la Sala Aragonite e la palestra. L'utilizzo di un sistema geotermico permette anche il raffrescamento in modo passivo e con poca energia, grazie allo sfruttamento della differenza di temperatura fra i locali interni e il terreno (geocooling).

Per gestire al meglio la produzione di calore già dalla fase di cantiere, periodo in cui solo la Sala Aragonite e la palestra saranno da riscaldare, si potranno utilizzare solo una o due pompe di calore geotermiche in base al carico termico richiesto. L'emissione del calore in ambiente avverrà mediante serpentine a pavimento caldo/freddo.



Posizione campo sonde (20 sonde), area verde fronte est.

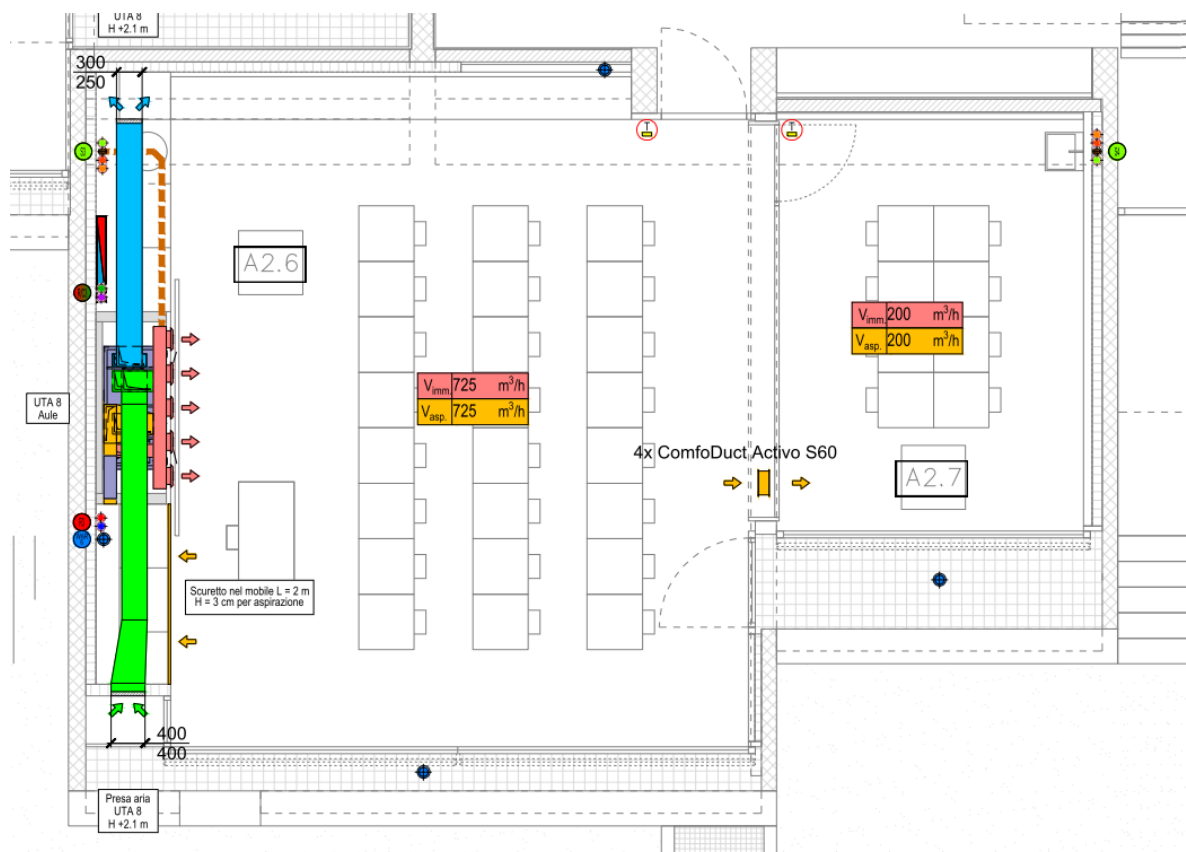
## Dettaglio nuovo locale tecnico



Nello stabile sono previsti impianti di ventilazione che rispondono agli standard Minergie® in grado di garantire una qualità dell'aria ottimale, il temperamento invernale ed estivo di tutti i vani ventilati. L'impianto di ventilazione è composto da diverse unità di trattamento dell'aria (UTA) ubicate direttamente negli ambienti serviti, integrate in apposite nicchie nell'arredo ispezionabili o a soffitto.

L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma orario e sonde CO<sub>2</sub> per il controllo della qualità dell'aria in ambiente. L'aria trattata nelle UTA viene distribuita all'interno degli ambienti tramite canali in lamiera zincata termolaccati, posati all'interno della stessa parete tecnica che contiene le UTA. Saranno previsti dei silenziatori per garantire un adeguato comfort acustico all'interno delle aule. L'immissione avviene mediante ugelli a parete e l'aspirazione tramite fessure nella parte bassa della parete appositamente dimensionate o diffusori posati a soffitto per quanto riguarda i servizi igienici.

### Dettaglio UTA aule



Come si può notare dall'estratto, ogni aula è attrezzata con la propria UTA e gestita in modo indipendente, grazie ad un sistema di monitoraggio tramite sensori che quantificano il fabbisogno in base all'occupazione degli ambienti. Grazie ad un sistema di ventilazione forzata, con un solo impianto si riesce a servire anche lo spazio riservato alle attività manuali.

---

Per quanto attiene il nuovo impianto elettrico, le parti d'opera interessate sono le seguenti:

1. Scuola elementare
2. Impianto fotovoltaico
3. Scuola provvisoria
4. Esterni

Con la posa delle nuove macchine per la produzione di calore e per la ventilazione, sarà necessario implementare l'allacciamento esistente, in quanto non più in grado di sostenere le potenze richieste. Per questo motivo il quadro principale esistente verrà sostituito e ampliato, e posizionato in un nuovo spazio ricavato all'interno del vespaio in prossimità della centrale termica.

#### 1. Scuola elementare

Dal quadro principale potranno essere alimentate le dorsali di alimentazione principali e tutte le utenze RCVS presenti nella sottocentrale termica adiacente. La distribuzione verticale avverrà attraverso distribuzione in cavo e di piano con condutture posate su canali e/o scale portacavi collocate all'interno di cavedi tecnici opportunamente dimensionati e dedicati. La distribuzione orizzontale avverrà in passerelle a filo grigliate collocate all'interno dei vespai e nei passaggi verticali preposti e dal quale verranno derivate le condutture terminali in tubo che verranno posate nei soffitti ribassati dei corridoi. A complemento, sono previsti diversi quadri di distribuzione posizionati all'interno di vani tecnici specifici.

Per l'illuminazione ordinaria, a seconda delle destinazioni d'uso dei locali si rispetteranno i livelli d'illuminamento richiesti dalla normativa vigente inerente i luoghi di lavoro. Per garantire la versatilità e il comfort richiesto dagli standard attuali, la regolazione dell'illuminazione (dimmer) sarà destinata a tutti i locali e a tutte le aree dotate di un apporto luminoso esterno naturale. All'interno delle aule l'accensione verrà gestita con accensioni diversificate al fine di ottimizzare il risparmio energetico senza compromettere i vincoli di corretto illuminamento delle superfici di lavoro o studio. La tecnologia adottata permetterà alle lampade più vicine alle vetrate di essere regolate in base alla luce naturale, mentre quelle più interne, verso il corridoio, di fornire un contributo maggiore di luce. Il comando verrà gestito in forma automatica ma potrà essere forzato manualmente dall'insegnante. La regolazione del livello d'illuminamento sarà eseguita tramite tecnologia DALI, (Digital Addressable Lighting Interface - standard di comunicazione per l'illuminazione digitale, che consente di raggruppare diverse fonti di luce e controllarle in modo indirizzabile) interfacciata al sistema domotico. Il comando della regolazione potrà essere del tipo manuale e automatico per le aule e automatico tramite rivelatori di presenza (PIR) per corridoi e grandi zone di circolazione.

#### 2. Impianto fotovoltaico

È incluso nel presente progetto l'impianto fotovoltaico a servizio di scuola. L'impianto esistente da 26 kWp sarà sostituito da uno nuovo. La potenza prevista è indicativamente pari a 82 kWp con 2 inverter da 40 Kw.

#### 4. Esterni

All'esterno della scuola è prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione in grado di garantire i corretti livelli di illuminamento per le parti di accesso alla scuola e per l'area limitrofa all'ingresso. Nell'ambito della progettazione, è stata valutata la possibile installazione di un impianto di videosorveglianza. Al momento attuale, è stato deciso di posare solo tubi vuoti, per un eventuale controllo delle aree d'entrata.

I dettagli relativi al pto 3 sono specificati al capitolo specifico 4.2.

---

Si evidenzia inoltre che, seguendo gli standard attuali, la nuova Scuola elementare disporrà di un sistema domotico. La domotica è ormai una tecnologia di base all'interno degli edifici amministrativi e sta pian piano diventando di uso comune anche a livello abitativo. Riteniamo quindi che come fatto per altri oggetti, anche le principali aree della Scuola debbano essere dotate di un simile impianto per la gestione delle principali funzionalità. Inoltre, le esigenze Minergie®ECO richiedono spesso la possibilità di controllare luci e protezioni solari.

### **3.3 Esigenze Minergie® ECO**

Il progetto di risanamento è stato concepito per raggiungere lo standard Minergie® ECO, così come richiesto già nell'ambito del concorso di architettura del 2023. Di seguito si riassumono le disposizioni in materia.

Il complemento ECO è un progetto di cooperazione tra le Associazioni Minergie® ed ecobau. Il complemento ECO va inteso come un processo che accompagna la progettazione e la costruzione. Oltre ai requisiti degli standard Minergie®, devono essere rispettati i requisiti di otto aree tematiche. Il complemento ECO offre la possibilità di stabilire priorità su singoli temi – per contro, solo i criteri di esclusione devono essere necessariamente soddisfatti.

#### *1. Clima interno*

L'aumento dei requisiti igienici per gli impianti di ventilazione e le misure di protezione dal radon e dalle radiazioni non ionizzanti degli impianti elettrici creano un clima interno sano. Si evita l'uso di materiali da costruzione contenenti sostanze inquinanti e rilevanti per la salute e, mediante misurazioni, si verifica il rispetto dei valori limite per la formaldeide e i solventi. Inoltre, le emissioni inquinanti vengono ulteriormente ridotte con un periodo di aerazione di 30 giorni dopo il completamento dei lavori.

#### *2. Protezione dal rumore e acustica*

I requisiti di isolamento acustico per l'involucro dell'edificio, all'interno e tra le unità di utilizzo (rumore per via aerea e da calpestio, rumori degli impianti tecnici dell'edificio) garantiscono un maggiore comfort interno. A ciò contribuiscono anche un'adeguata progettazione degli esterni, requisiti acustici degli ambienti e le misurazioni acustiche e sonore.

#### *3. Luce diurna e attivazione dell'utenza*

Un'illuminazione adeguata negli spazi principali migliora la qualità della vita dell'utenza e aumenta l'efficienza energetica. L'impostazione architettonica appropriata degli spazi interni ed esterni invita l'utenza al movimento fisico.

#### *4. Protezione del clima e risorse*

Concetti costruttivi efficienti e un'attenta scelta dei materiali consentono di ridurre il fabbisogno energetico e le emissioni di gas serra nella costruzione degli edifici. Viene inoltre calcolato e valutato il valore ecologico residuo di un'eventuale decostruzione di edifici. È necessario dimostrare la durabilità dei materiali nonché l'origine e la sostenibilità del legno e dei suoi derivati.

#### *5. Concetto di edificio ed economia circolare*

La parcella e l'edificio devono essere concepiti in modo tale da consentire ampliamenti successivi, aggiunte di piani e conversioni di utilizzo. Gli impianti tecnici dell'edificio devono essere facilmente accessibili e smontabili. Devono essere dimostrate la possibilità di riuso e decostruzione dei componenti dell'edificio, ad esempio evitando l'uso di rivestimenti in resina sintetica e di materiali compositi organico-minerali. Deve essere dimostrato anche l'uso prevalente di calcestruzzo riciclato e parsimonioso nell'impiego di risorse.

---

## 6. Biodiversità e ciclo dell'acqua

Devono essere attuate diverse misure per la protezione del suolo e degli animali (tra le altre la collisione degli uccelli con i vetri). È necessario evitare l'immissione nel suolo e nelle acque sotterranee di componenti edilizi contenenti metalli pesanti, biocidi e sostanze chimiche a protezione delle radici. La quantità di acqua meteorica che defluisce dalla proprietà e la richiesta di acqua fresca vengono ridotte utilizzando apparecchi e impianti sanitari efficienti e valorizzando l'acqua piovana e le acque grigie.

## 7. Resilienza climatica

Per prevenire le isole di calore, si riduce il surriscaldamento di tetti, superfici di facciate e rivestimenti non inverditi nell'area esterna. I tetti piani non calpestabili devono essere dotati di un substrato per un inverdimento ricco di specie. Anche le facciate devono essere inverdite evitando però l'irrigazione con acqua potabile.

## 8. Innovazione

Le soluzioni innovative che non rientrano nei requisiti esistenti, così come il significativo superamento dei requisiti esistenti nei settori della salute e dell'ecologia, vengono premiati e computati.

A titolo informativo, l'incarto del progetto definitivo è completo per la richiesta della pre-certificazione Minergie® ECO. Gli incentivi, allo stato attuale, sono così stimati:

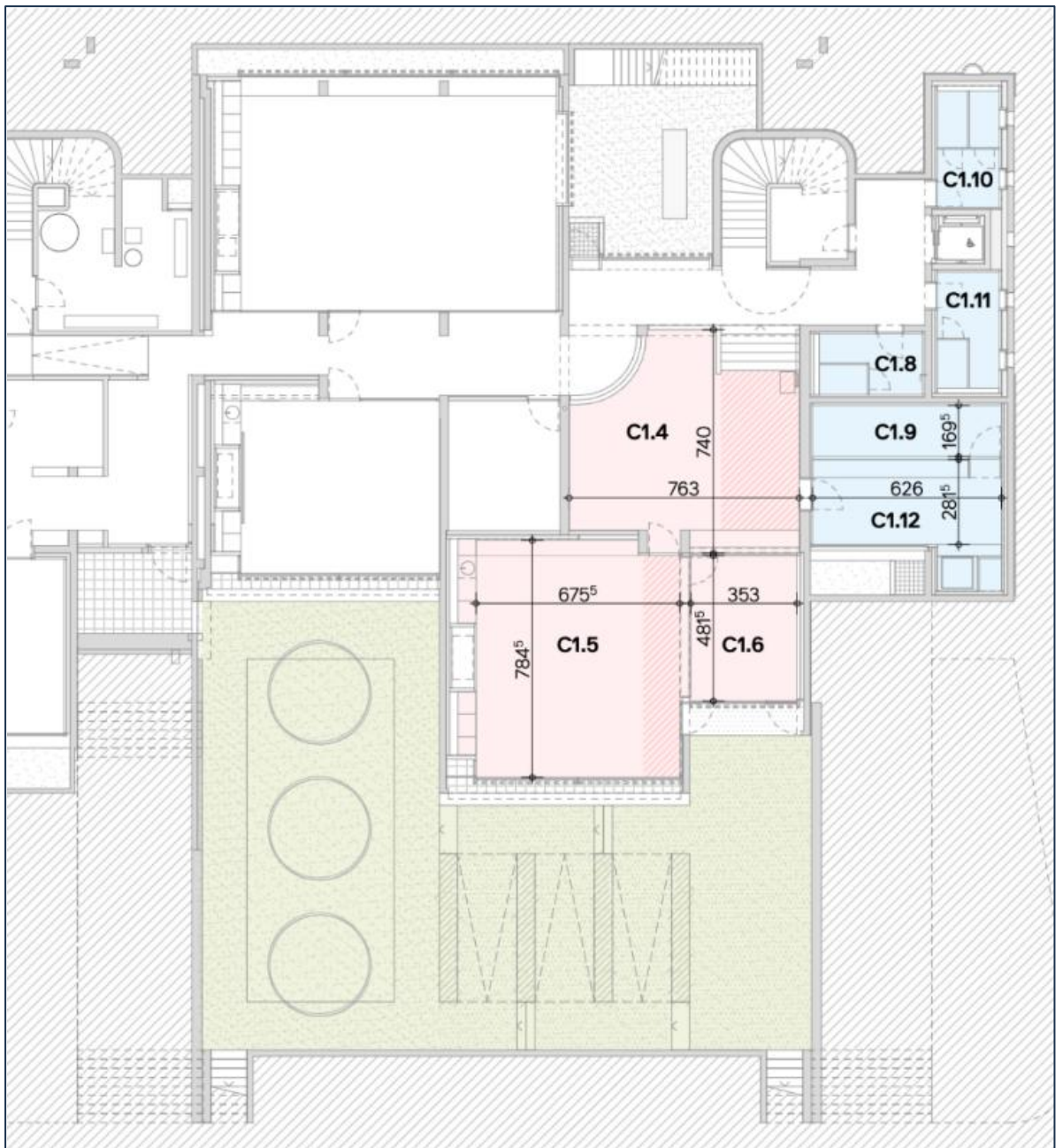
Risanamento Minergie® BASE	fr.	439'000.00
Risanamento Minergie® ECO	fr.	10'000.00
<b>Totale</b>	<b>fr.</b>	<b>449'000.00</b>

### 3.4 Spazio Extrascolastico

Il nuovo centro extrascolastico è concepito per accogliere i bambini nelle fasce orarie antecedenti l'inizio delle lezioni, durante la pausa di mezzogiorno, al termine delle attività scolastiche e nei periodi di vacanza. Gli spazi dedicati si trovano al livello inferiore della scuola e godono di un contatto diretto con il giardino protetto ricavato nel nuovo cortile a est.

#### Descrizione

L'atrio, pur essendo separato dai percorsi interni della scuola, beneficia di un collegamento diretto con l'esterno attraverso il nuovo cortile a ovest, garantendo un utilizzo indipendente e sicuro. I servizi igienici saranno condivisi con quelli già presenti al medesimo piano, mentre gli spazi principali del centro extrascolastico saranno ad uso esclusivo di questa funzione e non verranno utilizzati per attività scolastiche ordinarie. La superficie utile destinata alle attività extrascolastiche è di circa 90 m<sup>2</sup>, pari al 90% della superficie totale (esclusi il locale office e le vie di fuga). Gli ambienti sono dimensionati per accogliere circa 30 bambini, e la loro conformazione articolata consente la creazione di spazi distinti per diverse fasce d'età e tipologie di attività. L'accessibilità è garantita da due ingressi dedicati, uno esterno e uno interno, nonché dal nuovo ascensore e da un montascale, che assicurano la fruibilità anche a persone con mobilità ridotta. L'organizzazione del giardino esterno è stata progettata per consentire un accesso privo di barriere architettoniche. Il locale office sarà servito da un montacarichi per la consegna dei pasti provenienti dall'esterno. Gli ambienti attualmente presenti nelle aree interessate dal nuovo centro extrascolastico perderanno la loro funzione scolastica. In particolare, l'aula di cucina situata nel locale denominato C1.6 è stata eliminata, mentre l'aula di musica presente nel locale C1.5 è stata trasferita nell'aula scolastica al secondo piano del medesimo blocco, accanto alla direzione.



- C1.4 spazio extrascolastico
- C1.5 spazio extrascolastico
- C1.6 spazio extrascolastico
- C1.8 wc docenti
- C1.9 deposito
- C1.12 locale office
- C1.10 wc femmine
- C1.11 wc maschi

---

## 4. Cantiere

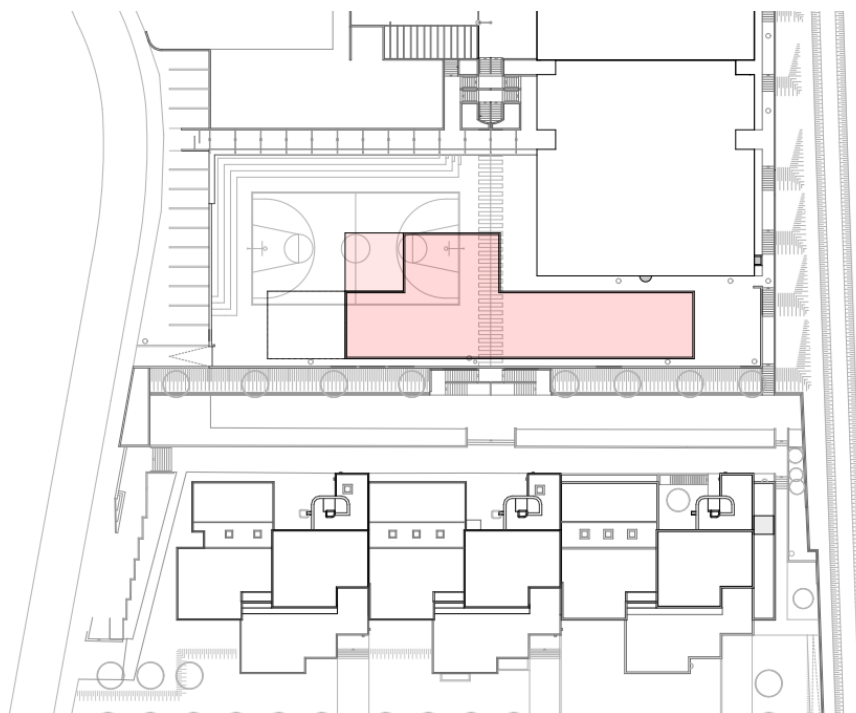
### 4.1 Organizzazione

L'organizzazione del cantiere è stato un tema che ha richiesto molteplici verifiche e valutazioni, in considerazione dell'ambito in cui si opera, ovvero all'interno di un comparto pubblico che accentra diverse tipologie di utenze e attività. Per questo motivo, il gruppo di progettazione ha sviluppato un concetto di cantiere nel rispetto delle seguenti esigenze:

- Sicurezza dell'utenza
- Limitare al massimo i disagi per gli allievi e le attività scolastiche
- Fornire spazi esterni a supporto dell'attività scolastica
- Garantire la continuità delle attività della Sala Aragonite e della palestra
- Razionalizzare gli interventi e la durata del cantiere
- Garantire i collegamenti pedonali e i percorsi scolastici sicuri

### 4.2 Scuola provvisoria

Per garantire l'esecuzione dei lavori in completa sicurezza e senza arrecare eccessivo disturbo alle attività didattiche, in accordo con il Municipio si è optato per la realizzazione di una scuola provvisoria ubicata sul piazzale esterno della palestra, nella parte superiore del comparto. Questa collocazione consente di non modificare in modo significativo i percorsi scolastici, posizionando la struttura provvisoria nelle immediate vicinanze della scuola esistente e garantendo, al contempo, la prossimità alla palestra. Considerato che l'ubicazione dei prefabbricati risulta comunque penalizzante in quanto occupano gran parte del piazzale della palestra, e visto che una volta terminati i lavori di risanamento, il Comune non ha la necessità logistica di riutilizzare i prefabbricati, si è implementata l'ipotesi di noleggiare l'intera scuola provvisoria, così da sollevare il committente da tutte le procedure logistiche e burocratiche legate allo smontaggio e al successivo ricollocamento dei moduli. Questo aspetto può rivelarsi determinante, in quanto la rimozione o la rivendita dei prefabbricati, con eventuali modifiche di forma e dimensioni, potrebbe comportare costi di modifica e logistici significativi.



Tuttavia, qualora emergesse l'esigenza concreta di ritirare i blocchi da parte del Comune, in fase di appalto verrà considerata anche la variante dell'acquisto dei moduli, come eventuale supplemento alla posizione del noleggio.

La scuola provvisoria è stata dimensionata sulla base delle esigenze logistiche del centro scolastico e dei dati demografici attualmente disponibili. Allo stato attuale, quest'ultimi evidenziano la necessità di predisporre una scuola provvisoria attrezzata con sei aule didattiche e un'aula destinata ad attività creative. Oltre a questi spazi principali, saranno presenti anche tutti gli ambienti di servizio e supporto alla didattica (vedi piano di dettaglio della scuola provvisoria). Per rispondere ad eventuali incrementi demografici, il progetto prevede fin da subito la possibilità di ampliamento con ulteriori due aule supplementari. Questa esigenza ha generato la proposta di un'impostazione tipologica chiara e razionale, con una soluzione a ballatoio che, oltre a collegare in modo semplice e razionale gli spazi interni e favorire una eventuale estensione futura del prefabbricato, offre uno spazio di circolazione ampio e utilizzabile anche come atrio e guardaroba per ciascuna aula didattica. I servizi sono stati raggruppati al centro della struttura al fine di ottimizzare l'impianto di distribuzione dell'acqua e della canalizzazione. Tuttavia, anche in ogni aula è previsto un lavandino. Dal punto di vista della sicurezza antincendio, l'edificio è dotato di una scala interna di servizio che garantisce l'evacuazione da quelle aule che si trovano ad una maggior distanza da quella massima consentita dalle disposizioni vigenti. Il tema legato alla distanza tra edifici, legato alla vicinanza con la palestra, è stato affrontato con la realizzazione di pareti EI30, l'installazione di un impianto di rilevazione incendi e lo sfalsamento delle finestre, al fine di evitare l'allineamento con le aperture della facciata della palestra. Trattandosi di un edificio provvisorio che ospiterà la scuola per una durata stimata di due anni, la struttura sarà progettata per accogliere in modo funzionale le attività scolastiche, ma non verranno adottate soluzioni personalizzate o di qualità superiore allo standard base, al fine di contenere i costi. Gli unici adattamenti interni previsti riguardano l'impianto di rilevazione incendi e alcune modifiche all'impianto elettrico generale. Per quanto riguarda l'arredo, è previsto un investimento contenuto per l'acquisto di piccoli armadi contenitori. Banchi e sedie saranno recuperati dalla scuola esistente, mentre le lavagne potranno essere acquistate nuove, già dotate di tecnologia multimediale e riutilizzabili nella nuova scuola. I costi generali per il noleggio della scuola provvisoria risultano, in linea di massima, equivalenti a quelli per l'acquisto, con la sostanziale differenza che il costo dello smontaggio è incluso nel noleggio, ma escluso in caso di acquisto. In considerazione del fatto che, al termine dei lavori, gli edifici provvisori dovranno comunque essere rimossi dal comparto scolastico, si ritiene che la soluzione del noleggio rappresenti l'opzione più adatta alla situazione attuale.



## 5. Tempistiche

La concezione temporale del cantiere e delle principali aree interessate dall'intervento vuole rispondere in modo ottimale alle caratteristiche del sito. In particolare, trattandosi di un comparto pubblico che rimarrà parzialmente in funzione durante il cantiere, è stata posta particolare attenzione alla garanzia di continuità d'esercizio delle strutture presenti, come la Sala Aragonite, che riveste un ruolo centrale nello scenario collettivo del Comune di Manno. In riferimento al programma lavori dettagliato e agli schemi generali d'impostazione di cantiere che si trovano in allegato al presente progetto definitivo, i lavori sono stati organizzati a blocchi, e si possono riassumere come segue:

	2026				2027				2028				2029			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Scuola provvisoria</b>																
<b>Centrale termica</b>																
<b>Edificio scolastico</b>																

Il primo intervento previsto concerne la realizzazione della scuola provvisoria, che non comporta unicamente l'ordinazione e la posa dei moduli prefabbricati, ma implica anche una serie di adeguamenti strutturali e infrastrutturali da eseguire nell'area interessata, come le opere di fondazione provvisorie e i principali allacciamenti dell'edificio. Per garantire la corretta messa in esercizio della scuola, questi lavori dovrebbero iniziare dopo le vacanze invernali dell'anno precedente al trasloco e dureranno circa 6/8 mesi. Di conseguenza, l'area asfaltata esterna alla palestra (campetto) non sarà accessibile fino all'entrata in funzione della scuola provvisoria, prevista indicativamente entro nove mesi. Questo edificio entrerà in funzione per l'inizio dell'anno scolastico 2027-2028 e rimarrà in esercizio per tutta la durata dei lavori del risanamento energetico del centro scolastico.

In un secondo tempo, in occasione dell'inizio delle vacanze estive 2027 inizieranno i lavori di risanamento energetico. Durante questo stesso periodo, nell'area di cantiere della scuola provvisoria verrà installata una centrale termica provvisoria a nafta, che rimarrà in funzione per circa sei mesi, al fine di garantire il riscaldamento degli edifici della Sala Aragonite e della palestra, permettendo lo svolgimento continuo dei lavori di rifacimento della centrale termica. Questa soluzione è stata studiata per rispondere in modo efficace alle esigenze di continuità d'uso del comparto pubblico e prevede fermi momentanei all'inizio e alla fine dei lavori per il collegamento e lo scollegamento della centrale. Durante l'esercizio della centrale provvisoria, saranno necessarie brevi e puntuali interruzioni dell'energia elettrica per l'esecuzione degli adattamenti alla linea e al quadro elettrico principale. È importante sottolineare che tutte le interruzioni di corrente e riscaldamento saranno preventivamente coordinate, in modo da evitare sovrapposizioni con l'utilizzo programmato degli spazi pubblici.

Una volta conclusa la prima fase e messa in esercizio la scuola provvisoria, l'area a valle del comparto verrà interamente destinata al cantiere per il risanamento della scuola elementare. Questo intervento sarà gestito in condizioni di sicurezza e senza interferenze con le attività che continueranno a svolgersi nella parte a monte del comparto. I lavori avranno una durata complessiva di due anni e saranno organizzati per blocchi, al fine di garantire un'esecuzione fluida e senza interruzioni.

---

## 6. Preventivo

L'importo complessivo dell'investimento è stato suddiviso in due parti d'opera distinte: il noleggio della scuola provvisoria e il risanamento del centro scolastico. L'importo include una riserva per imprevisti. Sono esclusi dal presente computo (ma vengono descritti e considerati in seguito, vedi paragrafo 6.1 *aspetto finanziario*):

- Gli importi già deliberati.
- Rincari dovuti al carovita o ad altre cause
- Sussidi/incentivi

L'imposta sul valore aggiunto è stata calcolata al 8,1%. Tutti gli importi sono da considerare in CHF (franco svizzero).

### Risanamento Scuola elementare

1. Lavori preparatori	fr.	507'000.00
2. Edificio	fr.	9'311'000.00
3. Lavori esterni	fr.	634'000.00
4. Costi secondari	fr.	1'861'000.00
5. Arredo	fr.	170'000.00
<b>Totale</b>	<b>fr.</b>	<b>12'483'000.00</b>

### Scuola provvisoria

1. Lavori preparatori	fr.	1'413'000.00
2. Costi secondari	fr.	241'000.00
3. Arredo	fr.	70'000.00
<b>Totale</b>	<b>fr.</b>	<b>1'724'000.00</b>

<b>Totale</b>	<b>fr.</b>	<b>14'207'000.00</b>
---------------	------------	----------------------

## 6.1 Aspetto finanziario

Per poter disporre di una cifra più attendibile considerato che l'inizio dei lavori è previsto nel corso del 2027 e la fine per l'estate 2029, quindi su un arco di 4 anni rispetto alla richiesta del credito, analogamente a quanto proposto dalla Commissione della gestione in merito al MM 6/2025 per il risanamento selvicolturale, si aggiunge un margine di rincaro dell'1.5% annuo cumulato, pari al 6% sull'intero investimento.

Preventivo di spesa +/-10%	fr. 14'207'000
Carovita 6%	<u>fr. 853'000</u>
Investimento lordo	<u>fr. 15'060'000</u>
./. Sussidi vari	fr. - 487'000
./. Prelievo contributo FER	<u>fr. - 400'000</u>
Investimento netto	<u>fr. 14'173'000</u>

Conformemente a quanto previsto dall'art. 174 cpv. 4 della LOC, nella tabella seguente sono indicati i costi valutati per l'ammortamento, calcolato con un tasso medio del 2.5% per lo stabile, pari ad una durata di utilizzo prevista di 40 anni, e del 12.5% per l'arredo, pari ad una durata di utilizzo di 8 anni, come pure quelli per gli eventuali interessi passivi qualora si dovesse far capo a capitale dei terzi, calcolati con un tasso medio dell'1.00%.

Alla cifra di cui sopra si deve aggiungere il credito per la progettazione del risanamento del centro scolastico, richiesto con il MM 4/2024, pari a fr. 720'000; vista la liquidità disponibile e considerato che l'importo sarà versato completamente nel corso dell'anno, non viene calcolato il costo degli interessi passivi. Il credito per il concorso di architettura, richiesto con il MM 4/2023, pari a fr. 290'000, è già in fase di ammortamento come da direttive contabili, con un tasso del 25% su un periodo di 4 anni (ultimo anno 2027, con un ammortamento annuo di fr. 69'513).

Nella tabella sottostante è stato inserito anche il potenziale risparmio energetico previsto con la realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico, che permetterebbe di produrre un quantitativo maggiore di energia elettrica a costo zero da utilizzare per il fabbisogno sia di illuminazione del centro comunale che di riscaldamento (termopompa e sonde geotermiche).

<b>Ricapitolazione costi di gestione corrente</b>	<b>Investimento</b>	<b>Tasso</b>	<b>Costi</b>
Ammortamento progettazione	720'000	2.50%	18'000
Ammortamento risanamento (- arredo)	13'933'000	2.50%	348'325
Ammortamento arredo	240'000	12.5%	30'000
Interessi passivi (se finanziato integralmente da terzi)	14'173'000	1.00%	141'700
Risparmio energetico			<u>-31'600</u>
<b>Totale costi ricorrenti annui</b>			<u><b>506'425</b></u>

Qualora il credito di costruzione non dovesse essere concesso, conformemente alle direttive contabili, l'investimento per la progettazione del risanamento dovrà essere ammortizzato nell'arco di 4 anni, quindi con un tasso del 25%.

Ricapitolazione costi di gestione corrente	Investimento	Tasso	Costi
Ammortamento complessivo progettazione	720'000	25.0%	<u>180'000</u>
<b>Totale costi ricorrenti annui (per 4 anni)</b>			<b><u><u>180'000</u></u></b>

## 7. Conclusioni

La soluzione proposta con il presente Messaggio municipale deriva da un lungo percorso di diversi anni, durante i quali, grazie alla collaborazione fra tutti gli attori coinvolti, si è potuto raggiungere un risultato che il Municipio ritiene essere rispettoso e proporzionato alle esigenze del nostro comune. L'importo dell'investimento è molto importante ma, come evidenziato, scaturisce da un approccio ampio che interessa tutta la struttura dello stabile comunale, e non più soltanto una sola parte. È giusto di nuovo sottolineare che con il risanamento della Scuola elementare e degli impianti correlati, lo stabile pubblico guadagnerà un nuovo ciclo di vita, paragonabile a quanto si potrebbe riscontrare realizzando una nuova scuola, ma con il valore aggiunto di aver mantenuto le caratteristiche formali e spaziali di quella attuale, che ricordiamo essere elementi molto apprezzati e di qualità difficilmente riproducibili.

Tutti gli estratti riportati nel presente Messaggio municipale sono consultabili in copia cartacea e nel formato originale dell'incarto del progetto definitivo depositato presso l'Ufficio tecnico comunale.

Fatte queste considerazioni, vi invitiamo a voler deliberare.

- È concesso un credito di fr. 15'060'000 per il risanamento dello stabile scuola elementare e la posa di una scuola provvisoria, dal quale vanno dedotti i sussidi previsti di fr. 487'000 e il prelevamento dal Fondo FER di fr. 400'000.
- Il credito è iscritto nel conto investimenti e decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2029.

  
Il Sindaco  
Giorgio Rossi

PER IL MUNICIPIO



  
Il Segretario  
Paolo Vezzoli

Manno, 12 novembre 2025  
Risoluzione n. 646/10.11.2025

Per esame e rapporto

Commissione		
Gestione	Edilizia	Petizioni
X	X	

# Architetti

24.101 Risanamento energetico centro scolastico comunale Manno

## Progetto definitivo



Ambri, 29 ottobre 2025

## Premessa

La presente relazione tecnica è redatta con l'intento di offrire una visione d'insieme del progetto definitivo per il risanamento energetico del Centro Scolastico di Manno. Il percorso progettuale, articolato in diverse fasi, ha affrontato numerosi temi e aspetti tecnici, sviluppandosi attraverso un dialogo costante tra i progettisti e il committente, con il coinvolgimento attivo dei suoi rappresentanti.

In questa prospettiva, la relazione non si propone di ripercorrere in modo analitico ogni singolo passaggio o fase intermedia del processo, né di sostituirsi alla documentazione tecnica specialistica prodotta in itinere. Piuttosto, essa intende evidenziare l'evoluzione complessiva delle scelte progettuali, illustrandone gli esiti finali e la logica che ha guidato le decisioni assunte. Le consegne intermedie come anche la consegna del progetto definitivo del 2 giugno 2025 rimangono valide come traccia di progetto.

Non si tratta, quindi, di un documento esaustivo né alternativo alle consegne intermedie che hanno accompagnato lo sviluppo del progetto, né agli elaborati tecnici allegati – che restano il riferimento puntuale per l'approfondimento dei singoli aspetti – bensì di un testo introduttivo, utile a comprendere il quadro generale entro cui si colloca l'attuale proposta progettuale.

È inoltre importante sottolineare che il progetto definitivo di risanamento energetico del Centro Scolastico di Manno non si limita all'adozione di migliorie tecniche ed energetiche relative all'involucro termico e agli impianti, ma è elaborato con l'obiettivo di garantire un nuovo ciclo di vita all'edificio, preservandone le qualità spaziali, atmosferiche e didattiche, e promuovendo un approccio sostenibile e rispettoso del suo valore architettonico.

## Gruppo interdisciplinare di progettazione

Architetto	Guscetti Pazzinetti Pedimina Architetti Sagl
Ingegnere Civile	Reali e Guscetti studio d'ingegneria SA
Ingegnere RCVS	Rigozzi Engineering SA
Ingegnere elettrotecnico	Piona Engineering SA
Consulente sostanze nocive	Ecocontrol SA
Fisico della costruzione	Ecocontrol SA
Consulente antincendio	Studio d'ingegneria Brenno Celio
Geologo	Geolog SA
Consulente ripristino facciate	SUPSI

## Introduzione generale

### Descrizione dell'opera

La scuola elementare di Manno, i cui primi lavori di costruzione sono stati conclusi nel 1973, rappresenta un esempio di architettura scolastica ticinese tipica dell'epoca. Il complesso è composto da una serie di padiglioni disposti su quote differenti del terreno naturale, che creano una composizione volumetrica articolata su più livelli. Questa configurazione conferisce agli spazi interni un'atmosfera luminosa e funzionale, ideale per i bambini che la frequentano. Come una sorta di piccolo paese nel paese, l'impianto tipologico della scuola è costituito da spazi intimi e riservati alternati a luoghi di incontro, organizzati secondo le logiche di una piccola urbanità. Lo spazio di circolazione si sviluppa tra i vari blocchi, collegando i diversi ambienti collettivi della scuola. I vani scala, distinti per la loro forma, costituiscono l'unico elemento ripetuto su ogni piano. Queste scelte compositive caratterizzano fortemente l'identità scolastica dell'edificio e lo rendono facilmente riconoscibile all'interno della trama sociale e urbana del comune.

Nel 1991, presumibilmente a causa dei cambiamenti demografici, la scuola è stata ampliata con la costruzione del "blocco C" a nord, che ha sostituito la precedente palestra. Questo nuovo volume, progettato seguendo le medesime caratteristiche architettoniche dell'edificio originario, ha completato l'assetto del centro scolastico. Nonostante la fedele riproposizione del progetto originale, le tracce dell'ampliamento sono ancora visibili e riconoscibili nell'architettura dell'edificio.



Ortofoto 1977 e 2024

Nel corso degli anni, l'edificio è stato oggetto di diversi interventi puntuali, finalizzati al miglioramento di specifici aspetti tecnici o alla manutenzione straordinaria. Tuttavia, la scuola non è mai stata interessata da un risanamento completo, che avrebbe potuto garantire un nuovo ciclo di vita all'intero complesso. Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria hanno certamente assicurato il continuo e adeguato funzionamento dell'edificio, ma oggi risultano chiaramente riconoscibili come aggiunte successive, estranee all'architettura originaria e non più adeguate alle esigenze attuali.

Per questa ragione, nel 2024 il Municipio ha indetto un concorso di progettazione, al termine del quale ci è stato affidato l'incarico per il risanamento integrale della struttura.

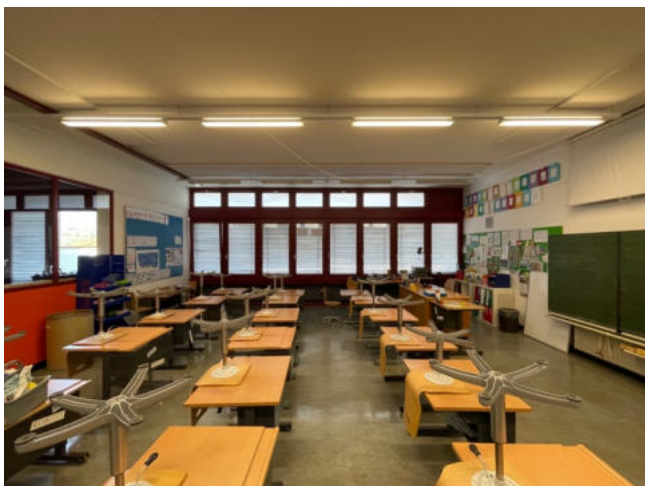
### Fotografie



Esterni e facciate



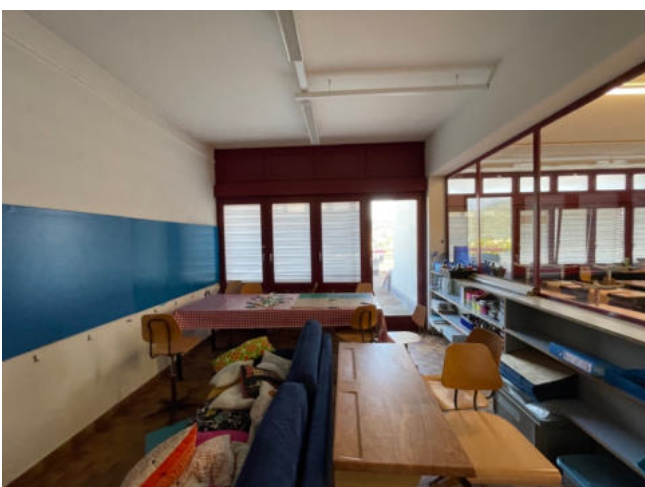
Tetti, terrazze e lucernari



Aula di classe



Aula attività creative



Auletta di supporto

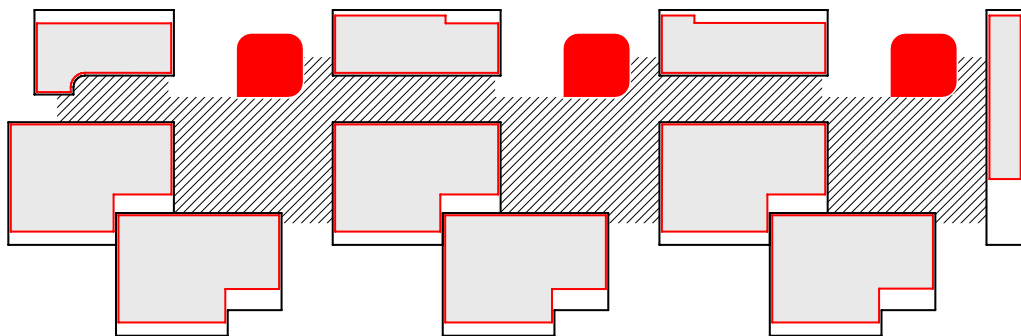


Corridoio

## Sintesi concettuale d'intervento

Vista la qualità architettonica della preesistenza e l'importante tema del riuso che caratterizza il nostro tempo, il progetto si pone l'obiettivo di conservare le componenti spaziali qualitative dello stabile scolastico. Dove, nel rispetto dell'economia e della semplicità realizzativa, i nuovi temi tecnici ed architettonici vengono implementati e armonizzati nella preesistenza secondo una definizione chiara e precisa dei parametri d'intervento:

- Il guscio murario esterno in calcestruzzo, quale memoria storica e tipologica dell'edificio all'interno del paesaggio urbano del comune di Manno, verrà ripristinato e separato dai nuovi elementi di facciata con l'obiettivo di mostrarsi nella sua espressione materica originale.
- Le aule, assieme agli spazi di supporto e di servizio, saranno racchiuse volta per volta in un nuovo involucro che, liberandosi dalla muratura esterna, ridisegna e rinnova l'architettura interna, conformando gli spazi didattici alle nuove esigenze.
- L'autonomia geometrica dei vani scala è rafforzata dalla scelta tecnica del risanamento interno/esterno mediante intonaco isolante. La differenza materica proposta permette al volume di proporsi quale elemento autonomo e identificativo lungo il lato ovest dello stabile.
- Lo spazio di circolazione interno verrà risanato al fine di rispondere al meglio alle odierne richieste tecniche. Il nuovo controsoffitto che permetterà di risolvere le tematiche termiche ed acustiche e riordinare al contempo la distribuzione orizzontale dell'impianto elettrico, mentre il nuovo pavimento radiante si presterà quale distribuzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento.



### *Schema sinottico dell'intervento*

Le modifiche al programma funzionale degli spazi riguardano l'adeguamento del numero dei servizi igienici, alcuni interventi puntuali finalizzati all'abbattimento parziale delle barriere architettoniche e il cambio di destinazione di alcuni spazi scolastici esistenti, situati al piano interrato del blocco C, in spazi destinati al nuovo centro extrascolastico. In tutti gli altri casi, il programma funzionale degli spazi rimane invariato. All'esterno, due nuovi cortili adiacenti al blocco C permetteranno agli spazi interrati della scuola di ritrovare un contatto diretto con l'esterno.

Il progetto di risanamento del centro scolastico, conformemente alle disposizioni del RuEN, verrà certificato Minergie. Inoltre, per evidenziare l'approccio sostenibile adottato nel recupero dell'edificio scolastico esistente, è stato integrato anche l'obiettivo di certificazione ECO.



*Immagine nuovo cortile esterno a ovest*

## Descrizione degli interventi

Il progetto di risanamento energetico del centro scolastico di Manno prevede la riqualifica dell'involucro termico intervenendo all'interno delle murature esistenti. Le attuali contropareti in mattoni saranno rimosse e sostituite con un nuovo strato isolante in grado di soddisfare i nuovi requisiti di prestazione energetica. In aggiunta a questo intervento, le coperture e i pavimenti interni verranno risanati e adeguati nelle loro stratigrafie. I nuovi serramenti saranno realizzati in legno e alluminio con vetro triplo. Questa strategia è stata elaborata nel rispetto delle specificità tecniche ed economiche che concorrono nel risanamento di un edificio dalla volumetria articolata e complessa, come nel caso del centro scolastico di Manno. Tutti i dati specifici relativi al calcolo dell'involucro termico e della composizione stratigrafica dei nuovi elementi sono descritti in dettaglio negli allegati inerenti alla concezione energetica dell'intervento, che sono stati elaborati con la finalità di ottenimento della precertificazione Minergie ECO.

Oltre agli interventi di natura tecnica, la nuova impostazione architettonica proposta nel progetto di risanamento prevede la realizzazione di due nuovi cortili esterni al blocco C, con l'obiettivo di migliorare la qualità spaziale, l'illuminazione naturale e il contatto con l'esterno degli ambienti attualmente interrati. Insieme alla creazione di tre nuovi patii interni, questi interventi porteranno luce e aria naturale alle aule di supporto, attualmente prive di aperture verso l'esterno.

Il nuovo cortile situato a est del blocco C diventerà un vero e proprio giardino didattico protetto, organizzando i nuovi accessi al piano interrato e delimitandosi verso valle con una pensilina coperta per biciclette.

Questo intervento, oltre a migliorare i flussi esterni alla scuola grazie alla realizzazione di tre nuove uscite verso l'esterno, prevede anche una ridefinizione dell'organizzazione funzionale interna del piano interrato, con l'obiettivo di eliminare le barriere architettoniche e creare le condizioni per un futuro adeguamento del collegamento esistente tra scuola e palestra.

La nuova centrale termica sarà collocata all'interno dei vani tecnici esistenti del complesso comunale, utilizzando gli spazi resi disponibili dalla rimozione dei serbatoi di nafta. Il nuovo sistema di generazione utilizzerà un vettore energetico misto, basato principalmente su energia geotermica, mediante l'installazione di sonde verticali e una pompa di calore aria-acqua, secondo un principio di ridondanza impiantistica. Considerata la complessità volumetrica dell'edificio, il sistema di ventilazione sarà decentralizzato e installato localmente in ciascuna unità didattica, mediante nuovi elementi tecnici dedicati integrati nell'architettura dell'aula.

## Accessibilità e conformità degli spazi

I temi legati all'accessibilità per le persone con disabilità sono stati affrontati e discussi con l'Ufficio Sanità durante l'incontro del 18 novembre 2024, che ha espresso un parere favorevole generale in merito al progetto presentato. In particolare, è stata valutata positivamente la proposta di realizzare, all'interno del blocco C, una serie di interventi atti a garantire l'accesso a tutti i livelli dell'edificio. Tali interventi comprendono:

- l'installazione di un nuovo ascensore, collocato nel volume di servizio a nord;
- la realizzazione di una nuova rampa nell'atrio d'ingresso al piano terra;
- il riposizionamento del montascale esistente al piano inferiore.

Questi elementi, insieme alla riqualifica del piano interrato del blocco B, costituiscono una soluzione efficace e condivisa dall'ufficio cantonale competente. Positivo è stato anche il giudizio sulla realizzazione dei cortili esterni, progettati per aumentare l'illuminazione naturale e migliorare il contatto visivo con l'esterno negli ambienti didattici e di lavoro situati al piano interrato.

## Riorganizzazione delle aree esterne e accessi

In occasione degli scavi per la realizzazione dei cortili e del campo sonde geotermiche, il progetto coglie l'opportunità per una riorganizzazione della sistemazione esterna, con l'obiettivo di rimuovere alcuni manufatti preesistenti e ristabilire la permeabilità del suolo.

L'area interessata dalla nuova sistemazione esterna si limita unicamente alle immediate vicinanze della scuola, ovvero a tutta quell'area che inevitabilmente dovrà essere risistemata al termine dei lavori. Verso est, la nuova sistemazione esterna definirà un asse di circolazione pavimentato che segnerà il limite orientale del progetto. Lungo questo asse, saranno riposizionate le scale di accesso ai tre blocchi, sarà integrata la pensilina per le biciclette e verrà realizzata una rampa di accesso per garantire l'ingresso ai disabili al piano terra del blocco C. Il nuovo disegno della sistemazione esterna propone inoltre l'eliminazione di alcuni manufatti esterni al centro scolastico al fine di riportare l'edificio all'interno di un contesto morfologico naturale. Le pavimentazioni in asfalto e cemento verranno sostituite con nuove superfici drenanti al fine di migliorare la permeabilità. I nuovi cortili, oltre a risolvere le dinamiche di accesso e via di fuga dal piano interrato, propongono uno spazio esterno all'aula di arti plastiche verso ovest e un giardino didattico (orto) verso est.

I parcheggi esistenti non saranno interessati dal progetto e manterranno, in linea di principio, la loro posizione originale. Anche il parcheggio per disabili sarà mantenuto nella sua posizione attuale e collegato alla scuola tramite percorsi idonei, sia per quanto riguarda la pavimentazione, sia per la pendenza degli accessi. Tale percorso si svilupperà lungo il lato est dell'edificio, a valle del comparto dove sono previsti tutti gli accessi alla scuola, e condurrà al blocco C, all'interno del quale sono state rimosse tutte le principali barriere architettoniche.

Le canalizzazioni legate al centro scolastico verranno rinnovate secondo il piano allegato e manterranno l'attuale concetto di smaltimento.

## Concetto d'integrazione impiantistica

Il progetto prevede il rifacimento completo degli impianti tecnici di riscaldamento, sanitari ed elettrici. In aggiunta a questo intervento, lo stabile verrà dotato anche di un sistema di ventilazione meccanica con recupero di calore e di un sistema di raffrescamento tramite geocooling. L'attuale centrale termica a gasolio, che oltre al centro scolastico serve anche la Sala Aragonite e la palestra, verrà sostituita con un nuovo impianto combinato costituito da venti sonde geotermiche posizionate nell'area prativa di fronte alla scuola e da una termopompa aria-acqua, secondo il principio della ridondanza. Queste nuove macchine verranno installate all'interno del vano esistente che attualmente ospita i serbatoi di nafta.

La sottocentrale della Sala Aragonite e della palestra, ad eccezione dello spostamento del locale elettrico all'interno dei vespai a monte, non viene modificata nella sua sostanza principale, ma sarà allacciata alla nuova centrale. La sottocentrale della scuola elementare verrà invece ricollocata al piano interrato del blocco B, che sarà oggetto di interventi strutturali e architettonici.

Cogliendo l'occasione del rifacimento complessivo dei pavimenti, previsto per risolvere le criticità dell'involucro termico, l'impianto di distribuzione del caldo e del freddo sarà realizzato a pavimento, mediante nuove serpentine radianti. Non sono previsti interventi alla distribuzione della Sala Aragonite e della palestra. I

In conformità con il concetto architettonico di risanamento, l'impianto di ventilazione meccanica verrà decentralizzato e ubicato all'interno delle singole unità didattiche. Il ricambio d'aria dei locali di supporto adiacenti alle aule sarà garantito dallo stesso monoblocco, in combinazione con un sistema di movimentazione meccanica integrato nella parete divisoria.

## Aula tipo

Nel progetto generale di risanamento, le aule di classe, insieme ai locali di servizio e supporto alla didattica, costituiscono gli spazi principali oggetto d'intervento. Una delle caratteristiche distintive delle aule è la suddivisione in due ambienti separati, soluzione che risponde in maniera efficace alle diverse configurazioni didattiche e che contribuisce ancora oggi a rendere la scuola di Manno un riferimento di qualità nell'ambito dell'architettura scolastica del Canton Ticino.

Il progetto di risanamento, finalizzato al miglioramento dell'efficienza energetica, del comfort ambientale e della sostenibilità, prevede il mantenimento della configurazione funzionale originaria dell'impianto scolastico, integrando le componenti tecniche necessarie per soddisfare le attuali esigenze in ambito energetico.

Saranno pertanto rimosse le pareti e contropareti interne non portanti esistenti, ormai non più conformi agli standard attuali, e ricostruite con materiali ad alte prestazioni isolanti. Sul lato sud delle aule sarà inserita una nuova parete tecnica, destinata a ospitare l'impianto di ventilazione decentralizzata, i nuovi vani impiantistici e gli armadi dedicati alla didattica.

All'interno di questo elemento, i monoblocchi di ventilazione saranno collocati in appositi vani tecnici progettati con criteri di contenimento acustico, al fine di evitare interferenze con le attività scolastiche. Questo elemento tecnico si estenderà fino alla facciata, dove una griglia metallica metterà in evidenza il carattere tecnico dell'inserito, permettendo al contempo l'aspirazione e l'espulsione dell'aria. Il ricambio d'aria dell'aula di supporto annessa sarà garantito da un ventilatore che, in base all'occupazione del locale, immetterà aria pulita proveniente dall'aula principale. Questa soluzione consente di evitare il sovradimensionamento del monoblocco di ventilazione, ottimizzando i costi.

Dal punto di vista materico, i nuovi serramenti in legno e alluminio con vetro triplo saranno riprogettati nella loro tipologia e arretrati rispetto al filo della facciata in calcestruzzo. Tale scelta architettonica permette un miglior controllo dell'irraggiamento solare e una maggiore protezione degli infissi, pur mantenendo la relazione visiva con il giardino esterno.

Per migliorare la qualità degli spazi di supporto privi di affaccio diretto, alcuni lucernari esistenti saranno ampliati, generando cavedi esterni in grado di garantire luce naturale e accessibilità anche alle aule più penalizzate dalla configurazione volumetrica originaria. La protezione solare sarà realizzata mediante tende a caduta verticale.

Il nuovo pavimento interno, la cui sostituzione si rende necessaria per risolvere il ponte termico dell'involucro interno, verrà realizzato con un betoncino cementizio radiante in grado di garantire sia il riscaldamento che il raffrescamento degli ambienti.

La finitura superficiale sarà costituita da un rivestimento in linoleum, selezionato per le sue caratteristiche di durabilità e comfort al calpestio. Il nuovo controsoffitto, realizzato in pannelli fonoassorbenti in fibra minerale, consentirà l'integrazione della nuova impiantistica, l'ottimizzazione del comfort acustico degli ambienti e la chiusura continua dell'involucro termico a soffitto.

Le aule saranno completate da superfici verticali in intonaco alternate ad arredi fissi in pannelli derivati del legno, per garantire un adeguato equilibrio tra funzionalità didattica e qualità percettiva degli spazi.

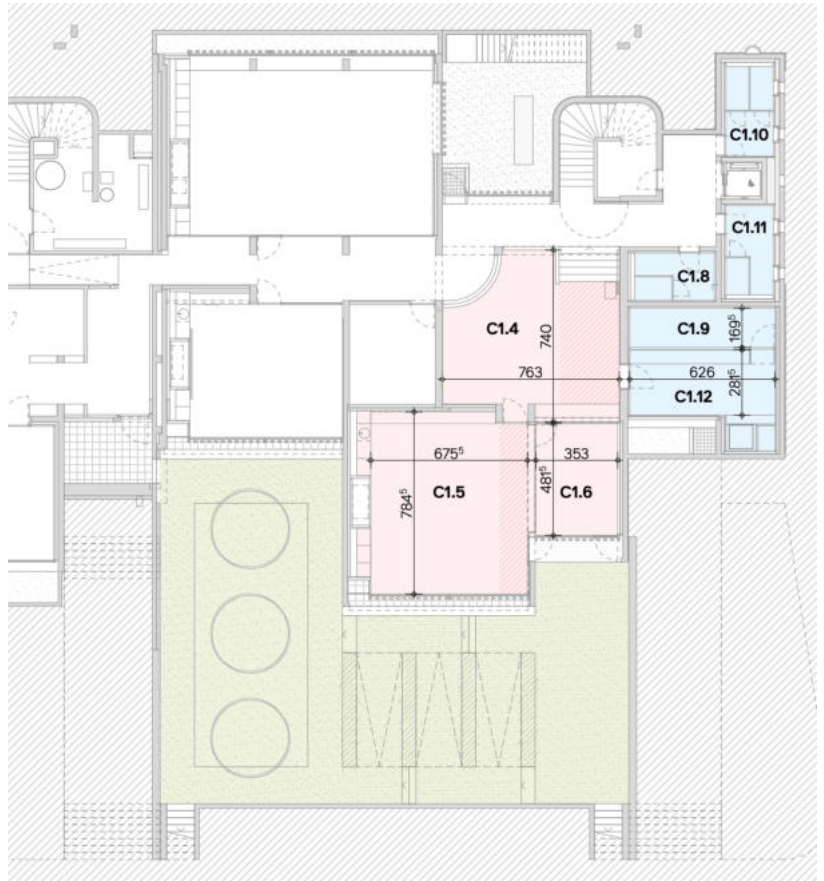


*Immagine aula interna*

## Nuovo centro extrascolastico

In concomitanza con il progetto di risanamento energetico e con la valorizzazione del piano seminterrato del blocco C, che prevede l'abbassamento del terreno in corrispondenza delle facciate est e ovest mediante la realizzazione di due nuovi cortili, si è presentata l'opportunità di destinare una parte degli spazi interni del centro scolastico a funzioni extrascolastiche. Il nuovo centro extrascolastico è concepito per accogliere i bambini nelle fasce orarie antecedenti l'inizio delle lezioni, durante la pausa di mezzogiorno, al termine delle attività scolastiche e nei periodi di vacanza. Gli spazi dedicati si trovano al livello inferiore della scuola e godono di un contatto diretto con il giardino protetto ricavato nel nuovo cortile a est. L'organizzazione planimetrica del centro comprende i seguenti locali

- C1.4 spazio extrascolastico
- C1.5 spazio extrascolastico
- C1.6 spazio extrascolastico
- C1.8 wc docenti
- C1.9 deposito
- C1.12 locale office
- C1.10 wc femmine
- C1.11 wc maschi



*Estratto piano interrato blocco C*

L'atrio, pur essendo separato dai percorsi interni della scuola, beneficia di un collegamento diretto con l'esterno attraverso il nuovo cortile a ovest, garantendo un utilizzo indipendente e sicuro. I servizi igienici saranno condivisi con quelli già presenti al medesimo piano, mentre gli spazi principali del centro extrascolastico saranno ad uso esclusivo di questa funzione e non verranno utilizzati per attività scolastiche ordinarie. La superficie utile destinata alle attività extrascolastiche è di circa 90 m<sup>2</sup>, pari al 90% della superficie totale (esclusi il locale office e le vie di fuga). Gli ambienti sono dimensionati per accogliere circa 30 bambini, e la loro conformazione articolata consente la creazione di spazi distinti per diverse fasce d'età e tipologie di attività. L'accessibilità è garantita da due ingressi dedicati, uno esterno e uno interno, nonché dal nuovo ascensore e da un montascale, che assicurano la fruibilità anche a persone con mobilità ridotta. L'organizzazione del giardino esterno è stata progettata per consentire un accesso privo di barriere architettoniche. Il locale office sarà servito da un montacarichi per la consegna dei pasti provenienti dall'esterno.

Gli ambienti attualmente presenti nelle aree interessate dal nuovo centro extrascolastico perderanno la loro funzione scolastica. In particolare, l'aula di cucina situata nel locale denominato C1.6 è stata eliminata, mentre l'aula di musica presente nel locale C1.5 è stata trasferita nell'aula scolastica al secondo piano del medesimo blocco, accanto all'ufficio del direttore.



*Immagine nuovo cortile esterno*

### **Riorganizzazione del piano interrato**

A seguito della verifica dei piani di progetto originali, la proposta di riqualifica interna del piano interrato è stata sviluppata conservando la maggior parte delle pareti esistenti, poiché è stata accertata la loro funzione strutturale. L'intervento è stato quindi adeguato prevedendo l'apertura puntuale di passaggi nelle murature per garantire il nuovo assetto distributivo e l'accesso agli spazi.

Tuttavia, la presenza di umidità di risalita lungo le murature ha reso necessaria la realizzazione di una nuova platea in calcestruzzo, che andrà a sostituire l'attuale massiciata. Questo intervento rappresenta un'opportunità tecnica per uniformare le quote dei pavimenti, migliorando la percorribilità e contribuendo all'abbattimento delle barriere architettoniche.

## Ripristino facciate in calcestruzzo

L'edificio esistente è stato realizzato in due fasi. Nella prima, risalente agli anni '60, sono stati costruiti i blocchi A, B e una palestra. In una seconda fase, negli anni '90, la palestra è stata demolita per far spazio al nuovo blocco C, concepito con caratteristiche architettoniche affini ai blocchi precedenti. Nel tempo, verosimilmente a causa di fenomeni di distacco superficiale del calcestruzzo, i blocchi A e B sono già stati oggetto di un intervento di risanamento con applicazione di uno strato protettivo in malta. A oggi, tuttavia, lo stato di degrado delle facciate in calcestruzzo risulta differente tra i blocchi A/B e il blocco C. Le analisi condotte sulla sostanza edilizia e documentate nel rapporto tecnico redatto dalla SUPSI hanno rilevato che, in tutti i blocchi, la carbonatazione ha raggiunto profondità tali da rendere necessario un intervento di risanamento nel breve termine. Il progetto prevede pertanto la scarifica delle superfici esterne e la ricostruzione dell'aspetto originario a tavole orizzontali, elemento distintivo dell'architettura dell'edificio.

L'intervento sarà eseguito mediante:

- Rimozione degli intonaci preesistenti (nei blocchi A e B) tramite scarifica meccanica;
- Rimozione pittura e trattamento superficiale (blocco C);
- Risanamento puntuale del calcestruzzo e trattamento delle barre d'armatura esposte;
- Applicazione finale di una malta per rasatura per ottenere una finitura uniforme a vista;
- Trattamento superficiale idrofobizzante per proteggere il calcestruzzo dagli agenti atmosferici.

Per ripristinare fedelmente l'immagine architettonica dell'edificio, è previsto l'utilizzo di casseri lignei a tavole per la riproduzione della texture superficiale originale. Tutti i dettagli di questo intervento sono descritti nel rapporto tecnico allegato al progetto definitivo, redatto in collaborazione con la SUPSI, incaricata di fornire consulenza specifica.



*Immagine recupero materializzazione di facciata*

## Scuola provvisoria

### Contesto

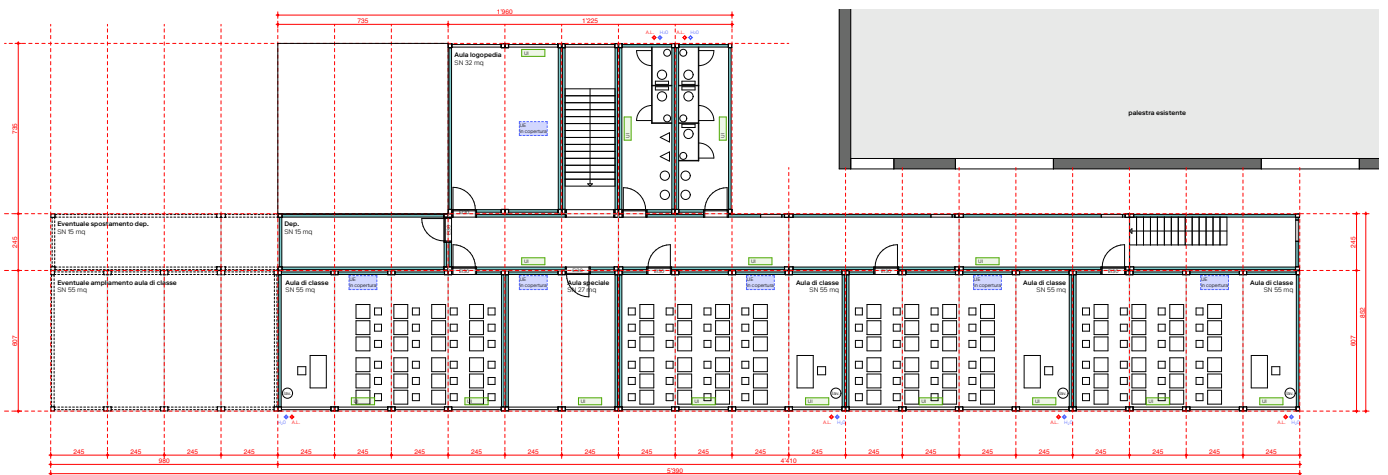
Per garantire l'esecuzione dei lavori in completa sicurezza e senza arrecare eccessivo disturbo alle attività didattiche, in accordo con il Municipio si è optato per la realizzazione di una scuola provvisoria ubicata sul piazzale esterno della palestra, nella parte superiore del comparto. Questa collocazione consente di non modificare in modo significativo i percorsi scolastici, posizionando la struttura provvisoria nelle immediate vicinanze della scuola esistente e garantendo, al contempo, la prossimità alla palestra. Considerato che, una volta terminati i lavori di risanamento, il Comune non ha la necessità logistica di riutilizzare i prefabbricati, si è implementata l'ipotesi di noleggiare l'intera scuola provvisoria, così da sollevare il committente da tutte le procedure logistiche e burocratiche legate allo smontaggio e al successivo ricollocamento dei moduli. Questo aspetto può rivelarsi determinante, in quanto la rimozione o la rivendita dei prefabbricati, con eventuali modifiche di forma e dimensioni, potrebbe comportare costi di modifica e logistici significativi. Tuttavia, qualora emergesse l'esigenza concreta di ritirare i blocchi da parte del comune, in fase di appalto verrà considerata anche la variante dell'acquisto dei moduli, come eventuale supplemento alla posizione del noleggio.

### Impostazione progettuale

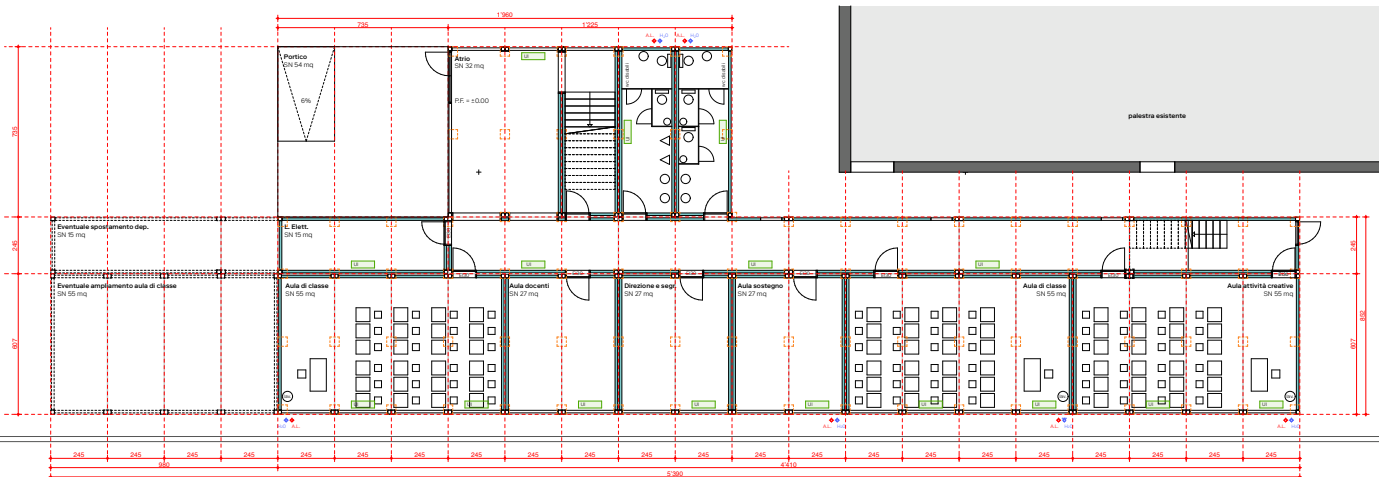
La scuola provvisoria è stata dimensionata sulla base delle esigenze logistiche del centro scolastico e dei dati demografici attualmente disponibili. Allo stato attuale, quest'ultimi evidenziano la necessità di predisporre una scuola provvisoria attrezzata con sei aule didattiche e un'aula destinata ad attività creative. Oltre a questi spazi principali, saranno presenti anche tutti gli ambienti di servizio e supporto alla didattica (vedi piano di dettaglio della scuola provvisoria). Per rispondere ad eventuali incrementi demografici, il progetto prevede fin da subito la possibilità di ampliamento con ulteriori due aule supplementari. Questa esigenza ha generato la proposta di un'impostazione tipologica chiara e razionale, con una soluzione a ballatoio che, oltre a collegare in modo semplice e razionale gli spazi interni e favorire una eventuale estensione futura del prefabbricato, offre uno spazio di circolazione ampio e utilizzabile anche come atrio e guardaroba per ciascuna aula didattica. I servizi sono stati raggruppati al centro della struttura al fine di ottimizzare l'impianto di distribuzione dell'acqua e della canalizzazione. Tuttavia, anche in ogni aula è previsto un lavantino. Dal punto di vista della sicurezza antincendio, l'edificio è dotato di una scala interna di servizio che garantisce l'evacuazione per le aule che superano la lunghezza massima consentita dalle disposizioni vigenti. Il tema legato alla distanza tra edifici, legato alla vicinanza con la palestra, è stata affrontato con la realizzazione di pareti EI30, l'installazione di un impianto di rilevazione incendi e lo sfalsamento delle finestre, al fine di evitare l'allineamento con le aperture della facciata della palestra. Trattandosi di un edificio provvisorio che ospiterà la scuola per una durata stimata di due anni, la struttura sarà progettata per accogliere in modo funzionale le attività scolastiche, ma non verranno adottate soluzioni personalizzate o di qualità superiore allo standard base, al fine di contenere i costi. Gli unici adattamenti interni previsti riguardano l'impianto di rilevazione incendi e alcune modifiche all'impianto elettrico generale. Per quanto riguarda l'arredo, è previsto un investimento contenuto per l'acquisto di piccoli armadi contenitori. Banchi e sedie saranno recuperati dalla scuola esistente, mentre le lavagne potranno essere acquistate nuove, già dotate di tecnologia multimediale e riutilizzabili nella nuova scuola.

I costi generali per il noleggio della scuola provvisoria risultano, in linea di massima, equivalenti a quelli per l'acquisto, con la sostanziale differenza che il costo dello smontaggio è incluso nel noleggio, ma escluso in caso di acquisto. In considerazione del fatto che, al termine dei lavori, gli edifici provvisori dovranno comunque essere rimossi dal comparto scolastico, si ritiene che la soluzione del noleggio rappresenti l'opzione più adatta alla situazione attuale.

### Piano scuola provvisoria



### Primo piano



### Piano Terreno

## Impostazione generale di cantiere e tempistiche d'intervento

La concezione temporale del cantiere e delle principali aree interessate dall'intervento è stata definita in collaborazione con la committenza, al fine di rispondere in modo ottimale alle caratteristiche del sito. In particolare, trattandosi di un comparto pubblico che rimarrà parzialmente in funzione durante il cantiere, è stata posta particolare attenzione alla garanzia di continuità d'esercizio delle strutture presenti, come la Sala Aragonite, che riveste un ruolo centrale nello scenario collettivo del Comune di Manno. In riferimento al programma lavori dettagliato e agli schemi generali d'impostazione di cantiere che si trovano in allegato al presente progetto definitivo, i lavori sono stati organizzati a blocchi, e si possono riassumere come segue:

	2026				2027				2028				2029			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Scuola provvisoria</b>																
<b>Centrale termica</b>																
<b>Edificio scolastico</b>																

### Realizzazione scuola provvisoria

Il primo intervento previsto concerne la realizzazione della scuola provvisoria, che non comporta unicamente l'ordinazione e la posa dei moduli prefabbricati, ma implica anche una serie di adeguamenti strutturali e infrastrutturali da eseguire nell'area interessata, come le opere di fondazione provvisorie e i principali allacciamenti dell'edificio. Per garantire la corretta messa in esercizio della scuola, questi lavori dovrebbero iniziare dopo le vacanze invernali dell'anno precedente al trasloco e dureranno circa 6/8 mesi. Di conseguenza, l'area asfaltata esterna alla palestra (campetto) non sarà accessibile fino all'entrata in funzione della scuola provvisoria, prevista indicativamente entro nove mesi. Questo edificio entrerà in funzione per l'inizio dell'anno scolastico 2027 e rimarrà in esercizio per tutta la durata dei lavori del risanamento energetico del centro scolastico.

### Centrale termica

In occasione dell'inizio delle vacanze estive 2027 inizieranno i lavori di risanamento energetico. Durante questo stesso periodo, nell'area di cantiere della scuola provvisoria verrà installata una centrale termica provvisoria a nafta, che rimarrà in funzione per circa sei mesi, al fine di garantire il riscaldamento degli edifici della Sala Aragonite e della palestra, permettendo lo svolgimento continuo dei lavori di rifacimento della centrale termica. Questa soluzione è stata studiata per rispondere in modo efficace alle esigenze di continuità d'uso del comparto pubblico e prevede fermi momentanei all'inizio e alla fine dei lavori per il collegamento e lo scollegamento della centrale.

Durante l'esercizio della centrale provvisoria, saranno necessarie brevi e puntuali interruzioni dell'energia elettrica per l'esecuzione degli adattamenti alla linea e al quadro elettrico principale. È importante sottolineare che tutte le interruzioni di corrente e riscaldamento saranno preventivamente coordinate con la committenza, in modo da evitare sovrapposizioni con l'utilizzo programmato degli spazi pubblici.

### Edificio scolastico

Una volta conclusa la prima fase e messa in esercizio la scuola provvisoria, l'area a valle del comparto verrà interamente destinata al cantiere per il risanamento della scuola elementare. Questo intervento sarà gestito in condizioni di sicurezza e senza interferenze con le attività che continueranno a svolgersi nella parte a monte del comparto. I lavori avranno una durata complessiva di due anni e saranno organizzati per blocchi, al fine di garantire un'esecuzione fluida e senza interruzioni.

# Architetti

24.101 Risanamento energetico centro scolastico comunale Manno  
**Preventivo dei costi ( $\pm 10\%$ )**



Ambri, 29 ottobre 2025

## Introduzione

Il presente preventivo dei costi è stato elaborato sulla base dell'articolo 4.32 della norma SIA 102, "Regolamento per le prestazioni e gli onorari nell'architettura", e del Codice dei costi di costruzione (CCC) SN 506 500, edizione 2017. Esso unifica e armonizza i preventivi elaborati per settore dal gruppo interdisciplinare e fa riferimento alla documentazione consegnata insieme al progetto definitivo in data 2 giugno 2025 e alla relativa modifica di progetto del 10 settembre 2025 (vedi RM 494/8.9.25) inerente la sostituzione dell'aula di musica con una refezione scolastica. L'importo complessivo dell'investimento è stato suddiviso in due parti d'opera distinte: il noleggio della scuola provvisoria e il risanamento del centro scolastico. Sono esclusi dal presente computo unicamente gli importi già deliberati. L'importo include una riserva per imprevisti, ma non considera eventuali rincari dovuti al caro-vita o ad altre cause. L'imposta sul valore aggiunto è stata calcolata al 8,1%. Tutti gli importi sono da considerare in CHF (franco svizzero).

## Indice dei costi di costruzione

(base ottobre 2020 = 100)

Rinnovo di edificio amministrativo, aprile 2024 (114.4)

## Riassunto

### Risanamento energetico centro scolastico

CCC	Testo	Totale
1	Lavori preparatori	507'000.00
2	Edificio	9'311'000.00
4	Lavori esterni	634'000.00
5	Costi secondari	1'861'000.00
9	Arredo	170'000.00
<b>Totale Risanamento energetico centro scolastico (<math>\pm 10\%</math>)</b>		<b>12'483'000.00</b>

### Scuola provvisoria

CCC	Testo	Totale
1	Lavori preparatori	1'413'000.00
5	Costi secondari	241'000.00
9	Arredo	70'000.00
<b>Totale Scuola Provvisoria (<math>\pm 10\%</math>)</b>		<b>1'724'000.00</b>

### **TOTALE COMPLESSIVO ( $\pm 10\%$ )**

**14'207'000.00**

Stima incentivi risanamento MINERGIE BASE	439'000.00
Stima incentivi risanamento MINERGIE ECO	10'000.00
Stima incentivi impianto fotovoltaico (FER)	11'000.00
Stima incentivi impianto fotovoltaico (Pronovo)	27'000.00

### **TOTALE DEDOTTI INCENTIVI ( $\pm 10\%$ )**

**13'720'000.00**

Arch. Enea Pazzinetti  


**Preventivo****Risanamento energetico centro scolastico (± 10%)**

CCC	Testo		Totale
<b>1</b>	<b>Lavori preparatori</b>		<b>507'000.00</b>
<b>10</b>	<b>Rilievi, prospezioni geognostiche</b>		<b>1'000.00</b>
104	Modinature	1'000.00	
<b>11</b>	<b>Sgombero, preparazione del terreno</b>		<b>506'000.00</b>
111	Abbattimento e sradicamento di alberi	3'000.00	
112	Smontaggi, demolizioni	460'000.00	
112.0	Smontaggi	220'000.00	
112.1	Demolizioni	155'000.00	
112.2	Smaltimento parti d'opera particolari	85'000.00	
115	Lavori di perforazione e taglio	43'000.00	
<b>2</b>	<b>Edificio</b>		<b>9'311'000.00</b>
<b>21</b>	<b>Costruzione grezza 1</b>		<b>827'000.00</b>
211	Opere da impresario costruttore	718'000.00	
211.0	Impianto cantiere	90'000.00	
211.1	Ponteggi	75'000.00	
211.3	Scavi parziali	29'000.00	
211.5	Opere in calcestruzzo non armato e armato	88'000.00	
211.6	Opere murarie	168'000.00	
211.7	Lavori di ripristino	268'000.00	
213	Costruzioni in acciaio	109'000.00	
213.2	Costruzioni in acciaio	95'000.00	
213.5	Rivestimenti esterni	14'000.00	
<b>22</b>	<b>Costruzione grezza 2</b>		<b>1'577'000.00</b>
221	Finestre, porte esterne, portoni	725'000.00	
221.1	Finestre in legno metallo	655'000.00	
221.6	Porte esterne, portoni di metallo	70'000.00	
222	Opere da lattoniere	182'000.00	
224	Coperture di tetti	337'000.00	
224.1	Impermeabilizzazione di tetti piani	285'000.00	
224.3	Vetrare in tetti piani	52'000.00	
225	Sigillature e isolamenti speciali	75'000.00	

225.1	Sigillature dei giunti	30'000.00	
225.2	Isolamenti speciali	30'000.00	
225.3	Impermeabilizzazioni speciali contro l'umidità	15'000.00	
226	Intonaci di facciata	35'000.00	
226.1	Intonaci esterni	35'000.00	
227	Trattamenti di superfici esterne	97'000.00	
227.1	Opere da pittore esterne	97'000.00	
228	Schermature esterne, protezione solare	126'000.00	
228.3	Tende da sole	126'000.00	
<b>23</b>	<b>Impianti elettrici</b>		<b>1'300'000.00</b>
231	Apparecchi a corrente forte	185'000.00	
231.2	Apparecchiature assiemate	70'000.00	
231.3	Apparecchi di compensazione di corrente reattiva	5'000.00	
231.5	Impianto fotovoltaico	110'000.00	
232	Impianti a corrente forte	406'000.00	
232.1	Messa a terra e collegamenti equipotenziali	17'000.00	
232.2	Tubi	7'000.00	
232.3	Sistemi d'installazione	107'000.00	
232.4	Linee principali, linee montanti	18'000.00	
232.5	Impianti luce	86'000.00	
232.6	Impianti forza	44'000.00	
232.7	Impianti RCVS	127'000.00	
233	Apparecchi per l'illuminazione	270'000.00	
233.1	Fornitura	249'000.00	
233.2	Posa	21'000.00	
235	Apparecchi a corrente debole	101'000.00	
235.5	Apparecchi audio, video, orologi	50'000.00	
235.8	Apparecchi di sicurezza	51'000.00	
236	Impianti a corrente debole	92'000.00	
236.1	Impianti di telecomunicazione	4'000.00	
236.4	Impianti CUC	38'000.00	
236.6	Impianti audio, video, orologi	12'000.00	
236.7	Impianti di sicurezza	10'000.00	
236.8	Impianti di rilevazione incendio (IRI)	28'000.00	
237	Impianti automazione dell'edificio	179'000.00	
237.1	Apparecchi per automazione degli edifici	122'000.00	
237.2	Impianti di automazione degli edifici	37'000.00	
237.4	Parametrizzazione impianto domotico	20'000.00	

239	Diversi	67'000.00
239.2	Opere a regia	62'000.00
239.3	Prestazioni pianificatrici	5'000.00
<b>24</b>	<b>Impianti RVC, automazione degli edifici</b>	<b>1'601'000.00</b>
240	Posizione transitoria	23'000.00
240.1	Caldaia + tank olio provvisorio (noleggio 6 mesi)	23'000.00
241	Fornitura e deposito di energia	335'000.00
241.0	Fornitura e posa sonde geotermiche (19x)	205'000.00
241.1	Condotte	100'000.00
241.2	Apparecchi e accessori (1)	10'000.00
241.4	Apparecchi e accessori (2)	20'000.00
242	Impianto di riscaldamento	552'000.00
242.0	Apparecchi	175'000.00
242.1	Linee, condotte	83'000.00
242.2	Rubinetteria, strumenti	72'000.00
242.4	Apparecchiature assiemate	160'000.00
242.6	Isolamento	62'000.00
244	Impianti di ventilazione	430'000.00
244.0	Apparecchi	215'000.00
244.1	Condotte	85'000.00
244.2	Rubinetteria, strumenti	20'000.00
244.4	Apparecchiature assiemate	65'000.00
244.6	Isolamento	45'000.00
246	Impianti di raffreddamento	111'000.00
246.0	Apparecchi	20'000.00
246.1	Condotte	40'000.00
246.2	Rubinetteria, strumenti	15'000.00
246.6	Isolamento	36'000.00
248	Automazione degli edifici	140'000.00
249	Diversi	10'000.00
249.0	Imprevisti e opere a regia	5'000.00
249.1	Costi secondari	5'000.00
<b>25</b>	<b>Impianti sanitari</b>	<b>426'000.00</b>
251	Apparecchi sanitari usuali	115'000.00
251.0	Fornitura	96'000.00
251.1	Posa	19'000.00

252	Apparecchi sanitari speciali	6'000.00	
252.0	Fornitura	5'000.00	
252.1	Posa	1'000.00	
253	Apparecchi di approvvigionamento, di smaltimento	25'000.00	
253.1	Produttori di acqua calda	20'000.00	
253.2	Impianti per sollevamento di acque di scarico	5'000.00	
254	Condotte per impianti sanitari	176'000.00	
254.1	Condotte per acqua fredda	40'000.00	
254.2	Condotte per acqua calda	45'000.00	
254.7	Condotte per acque di rifiuto	50'000.00	
254.8	Condotte per acque meteoriche	36'000.00	
254.9	Condotte di fondo	5'000.00	
255	Isolamento per impianti sanitari	94'000.00	
255.0	Isolamento acqua fredda	36'000.00	
255.1	Isolamento acqua calda	41'000.00	
255.2	Isolamento acque di rifiuto	10'000.00	
255.3	Isolamento acque meteoriche	7'000.00	
259	Diversi	10'000.00	
259.0	Imprevisti e opere a regia	5'000.00	
259.1	Costi secondari	5'000.00	
<b>26</b>	<b>Impianti di trasporto</b>		<b>73'000.00</b>
261	Ascensori, montacarichi	40'000.00	
264	Impianti di trasporto speciali	33'000.00	
<b>27</b>	<b>Finiture 1</b>		<b>1'203'000.00</b>
271	Opere da gessatore	371'000.00	
271.0	Intonaci interni	110'000.00	
271.1	Costruzioni a secco	261'000.00	
272	Costruzioni metalliche	21'000.00	
272.0	Porte interne in metallo	6'000.00	
272.2	Costruzioni metalliche in genere	15'000.00	
273	Opere da falegname	714'000.00	
273.0	Porte interne	199'000.00	
273.1	Armadi a muro, scaffalature e simili	491'000.00	
273.3	Opere da falegname in genere	24'000.00	
274	Serramenti vetrati interni speciali	32'000.00	
275	Dispositivi di chiusura, serrature	53'000.00	

278	Diciture, demarcazioni, segnaletica	12'000.00	
<b>28</b>	<b>Finiture 2</b>		<b>676'000.00</b>
281	Pavimenti	318'000.00	
281.0	Massetti	101'000.00	
281.2	Pavimenti in materiale sintetico, tessile e simili	177'000.00	
281.8	Pavimenti sopraelevati	22'000.00	
281.9	Zoccolini	18'000.00	
283	Controsoffitti	236'000.00	
283.3	Controsoffitti in lastre di fibra minerale	236'000.00	
285	Trattamento superfici interne	92'000.00	
285.1	Opere da pittore interne	92'000.00	
287	Pulizia dell'edificio	30'000.00	
<b>29</b>	<b>Onorari</b>		<b>1'628'000.00</b>
291	Architetto	897'000.00	
292	Ingegnere civile	111'000.00	
293	Ingegnere elettrotecnico	200'000.00	
294	Ingegnere RCV	282'000.00	
297	Specialisti 1	64'000.00	
297.3	Fisico della costruzione	40'000.00	
297.5	Coordinamento tecnico, impiantistica degli edifici	24'000.00	
298	Specialisti 2	17'000.00	
298.5	Ingegnere per la sicurezza antincendio	17'000.00	
299	Diversi	57'000.00	
299.1	Direzione generale del progetto	47'000.00	
299.2	Consulenza specialistica risanamento facciate	10'000.00	
<b>4</b>	<b>Lavori esterni</b>		<b>634'000.00</b>
<b>40</b>	<b>Sistemazione del terreno</b>		<b>71'000.00</b>
401	Movimenti di terra	41'000.00	
409	Diversi	30'000.00	

<b>41</b>	<b>Costruzione grezza e finiture</b>		<b>219'000.00</b>
411	Opere da impresario costruttore	164'000.00	
411.5	Opere di calcestruzzo non armato e armato	164'000.00	
413	Altri lavori relativi alla Costruzione grezza 1	40'000.00	
414	Costruzione grezza 2	15'000.00	
414.5	Sigillature, isolamenti speciali	7'000.00	
414.7	Trattamenti di superfici esterne	8'000.00	
<b>42</b>	<b>Giardini</b>		<b>54'000.00</b>
421	Opere da giardiniere	54'000.00	
<b>44</b>	<b>Impianti</b>		<b>35'000.00</b>
443	Impianti elettrici	20'000.00	
445	Impianti sanitari	15'000.00	
<b>45</b>	<b>Condotte di allacciamento all'interno del fondo</b>		<b>103'000.00</b>
451	Movimenti di terra	27'000.00	
452	Canalizzazioni	76'000.00	
<b>46</b>	<b>Tracciati</b>		<b>152'000.00</b>
461	Movimenti di terra, opere di sottostruttura	4'000.00	
463	Opere di soprastruttura	148'000.00	
<b>5</b>	<b>Costi secondari</b>		<b>1'861'000.00</b>
<b>51</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>		<b>68'000.00</b>
511	Autorizzazioni e tasse	20'000.00	
512	Contributi per allacciamenti	48'000.00	
<b>52</b>	<b>Documentazione, presentazione</b>		<b>61'000.00</b>
521	Campioni, prove dei materiali	10'000.00	
523	Fotografie	2'000.00	
524	Riproduzione di documenti e di piani	49'000.00	

<b>55</b>	<b>Prestazioni del committente</b>		<b>275'000.00</b>
558	Gestione fase progettuale e autorizzativa	75'000.00	
559	Gestione e supervisione fase esecutiva	200'000.00	
<b>57</b>	<b>Imposta sul valore aggiunto</b>		<b>935'000.00</b>
572	Lavori preparatori (IVA)	41'000.00	
573	Edificio (IVA)	754'000.00	
575	Lavori esterni (IVA)	51'000.00	
576	Costi secondari (IVA)	75'000.00	
579	Arredo (IVA)	14'000.00	
<b>58</b>	<b>Accantonamenti e riserve</b>		<b>522'000.00</b>
583	Riserve per imprevisti	522'000.00	
<b>9</b>	<b>Arredo</b>		<b>170'000.00</b>
<b>90</b>	<b>Mobili</b>		<b>170'000.00</b>
909	Arredo mobile	170'000.00	
<b>TOTALE</b>			<b>12'483'000.00</b>

**Preventivo****Scuola Provvisoria (± 10%)**

CCC	Testo		Totale
<b>1</b>	<b>Lavori preparatori</b>		<b>1'413'000.00</b>
<b>10</b>	<b>Rilievi, prospezioni geognostiche</b>		<b>1'000.00</b>
104	Modinature	1'000.00	
<b>11</b>	<b>Sgombero, preparazione del terreno</b>		<b>4'000.00</b>
119	Taglio pavimentazione in asfalto	4'000.00	
<b>12</b>	<b>Sgombero, preparazione del terreno</b>		<b>1'102'000.00</b>
122	Costruzioni provvisorie	1'062'000.00	
124	Lavori di ripristino	40'000.00	
<b>13</b>	<b>Impianto cantiere</b>		<b>59'000.00</b>
130	Ponteggi per montaggio e smontaggio scuole provvisorie	45'000.00	
131	Recinzioni	14'000.00	
<b>15</b>	<b>Adattamenti a linee e condotte esistenti</b>		<b>118'000.00</b>
151	Movimenti di terra	9'000.00	
152	Canalizzazioni	11'000.00	
153	Linee elettriche e automazione degli edifici	86'000.00	
155	Condotte per impianti sanitari	12'000.00	
<b>19</b>	<b>Onorari</b>		<b>129'000.00</b>
191	Architetto	70'000.00	
192	Ingegnere civile	10'000.00	
193	Ingegnere elettrotecnico	30'000.00	
194	Ingegnere RVCS	5'000.00	
199	Diversi	14'000.00	
199.1	Fisico della costruzione	3'000.00	
199.2	Ingegnere per la sicurezza antincendio	5'000.00	
199.3	Direzione generale del progetto	6'000.00	
<b>5</b>	<b>Costi secondari</b>		<b>241'000.00</b>

<b>51</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>		<b>2'000.00</b>
511	Autorizzazioni e tasse	2'000.00	
<b>52</b>	<b>Documentazione, presentazione</b>		<b>4'000.00</b>
524	Riproduzione di documenti e di piani	4'000.00	
<b>55</b>	<b>Prestazioni del committente</b>		<b>35'000.00</b>
558	Gestione fase progettuale e autorizzativa	10'000.00	
559	Gestione e supervisione fase esecutiva	25'000.00	
<b>57</b>	<b>Imposta sul valore aggiunto</b>		<b>129'000.00</b>
572	Lavori preparatori (IVA)	114'000.00	
576	Costi secondari (IVA)	9'000.00	
579	Arredo (IVA)	6'000.00	
<b>58</b>	<b>Accantonamenti e riserve</b>		<b>71'000.00</b>
583	Riserve per imprevisti	71'000.00	
<b>9</b>	<b>Arredo</b>		<b>70'000.00</b>
<b>90</b>	<b>Mobili</b>		<b>70'000.00</b>
900	Arredo scuola provvisoria	70'000.00	
<b>TOTALE</b>			<b>1'724'000.00</b>

## Descrizione delle posizioni

### Risanamento energetico centro scolastico e scuola provvisoria

CCC Testo

#### 1 Lavori preparatori

#### 10 Rilievi, prospezioni geognostiche

##### 104 Modinature

Modinature per nuova pensilina biciclette e torino ascensore.

#### 11 Sgombero, preparazione del terreno

##### 111 Abbattimento e sradicamento di alberi

Abbattimento e sradicamento alberi per realizzazione tracciati interrati, nuovi costili esterni e nuovo disegno della sistemazione esterna.

##### 112 Smontaggi, demolizioni

##### 112.0 Smontaggi

Rimozione e smaltimento delle seguenti parti d'opera esistenti:

- intonaco facciate esterne
- serramenti esistenti e protezioni solari
- vetrate divisorie interne
- tetti e terrazze
- opere di lattoneria
- parapetto terrazze
- impianti RCVS
- impianti elettrici
- intonaco "grosso" interno

##### 112.1 Demolizioni

Demolizione e smaltimento delle seguenti parti d'opera esistenti:

- pareti interne
- pavimenti interni

##### 112.2 Smaltimento parti d'opera particolari

Rimozione e smaltimento in discariche autorizzate delle seguenti parti d'opera esistenti:

- tank nafta esistenti
- materiali contenenti sostanze pericolose (vedirapporto Ecocontrol)

#### 115 Lavori di perforazione e taglio

Installazione di cantiere, taglio e smaltimento delle seguenti parti d'opera in calcestruzzo armato:

- copertura per creazione nuovi patii interni
- solette per realizzazione nuovo lift
- pareti per realizzazione nuovo lift
- pareti (pozzo luce esistente) per ingresso wc piano interrato blocco C
- parete per realizzazione nuovo wc docenti
- pareti per realizzazione nuove aperture cortile ovest
- pareti per realizzazione nuove aperture cortile est
- parapetto blocco C per abbassamento terreno davanti aula musica
- parapetto blocco C per abbassamento terreno davanti aula sostegno
- pareti per realizzazione ingresso locale elettrico
- pareti per realizzazione ingresso centrale termica
- pareti per realizzazione pozzo luce centrale termica
- pareti diverse per adattamenti diversi
- carotaggi diversi

119 Diversi  
Scuola provvisoria. Taglio pavimentazione in asfalto per opere sottostruttura scuola provvisoria

## 12 Sgombero, preparazione del terreno

122 Costruzioni provvisorie

Trasporto, montaggio, noleggio (24 mesi) e smontaggio scuole provvisorie come da progetto definitivo.  
Totale 58 moduli + portico esterno, sono esclusi dal computo i moduli supplementari per le due aule aggiuntive.

Moduli prefabbricati in acciaio conformi al RuEN per uso scuola, non è prevista copertura supplementare (tetto in lamiera).

Viene considerato il costo di una scuola provvisoria con finiture standard comprensivo di:

- Impianto riscaldamento e raffrescamento;
- Lavandini Aule (solo acqua fredda);
- Bagni (acqua fredda e calda);
- Impianto elettrico base (prese corrente + illuminazione + lampade emergenza + allacciamenti impianto risc/raff);
- Protezione solare manuale;
- Finestre e porte interne;
- Scale interne;
- Pannelli fonoassorbenti a plafone;
- Fondazioni prefabbricate.

124 Lavori di ripristino  
Scuola provvisoria. Ripristino puntuale pavimentazione in asfalto a lavori ultimati.

## 13 Impianto di cantiere in comune

130 Ponteggi per montaggio e smontaggio scuole provvisorie  
Ponteggi per montaggio e smontaggio scuole provvisorie

139 Impianto generale di cantiere  
Scuola provvisoria. Impianto di cantiere

## 15 Adattamenti a linee e condotte esistenti

151 Movimenti di terra  
Scuola provvisoria. Scavi per canalizzazioni, condotte e messa a terra.

152 Canalizzazioni  
Scuola provvisoria. Pozzetti e condotte (acque chiare e acque luride).

153 Linee elettriche e automazione degli edifici

- Scuola provvisoria:
- Distributori principali;
  - Messa a terra;
  - Alimentazioni principali e collegamenti;
  - Illuminazione di emergenza;
  - Rilevazione incendio;
  - Smontaggi e smaltimenti.

155 Condotte per impianti sanitari  
Scuola provvisoria. Allacciamenti acqua sanitaria e condotte esterne di scarico fino alla canalizzazione.

## 19 Onorari

191 Architetto  
Fasi 41-53

192 Ingegnere civile  
Fasi 41-53

193 Ingegnere elettrotecnico  
Fasi 41-53

194 Ingegnere RVCS  
Fasi 41-53

199 Diversi  
Fisico della costruzione, fasi 41 - 53;  
Ingegnere per la sicurezza antincendio, fasi 41 - 53;  
Direzione generale del progetto fasi 41 - 53.

## 2 Edificio

### 21 Costruzione grezza 1

211 Opere da impresario costruttore

211.0 Impianto cantiere

impianto cantiere messo a disposizione dell'imprenditore per tutta la durata dei lavori comprensivo di:  
- recinzioni  
- impianto di sollevamento  
- aree carico e scarico  
- baracche e wc

211.1 Ponteggi  
Montaggio, noleggio per tutta la durata del cantiere e smontaggio.

211.3 Scavi parziali  
Scavo per la realizzazione della nuova platea al piano interrato del blocco B.  
Scavi e movimenti di terra all'interno dei vespai per adattamenti e passaggi di impianti.

211.5 Opere in calcestruzzo non armato e armato

Realizzazione in calcestruzzo armato delle seguenti parti d'opera:

- nuova platea al piano interrato blocco B
- fossa vano ascensore
- soletta di chiusura vano ascensore
- rifacimento travi di bordo nuovi patii interni
- modifiche e realizzazione nuova entrata piano interrato
- sottomurazione e adattamenti nuovo ingresso bagni piano interrato blocco C
- nuova platea e soletta nuovo locale elettrico (vespaio sotto scale palestra).

#### 211.6 Opere murarie

Realizzazione delle seguenti parti d'opera:

- pareti nuovo vano ascensore
- pareti nuovo montacarichi locale office
- chiusura nicchie parapetti esterni alle aule
- parete nuovo locale elettrico
- pozzo luce termopompa
- lavori a regia e assistenze

#### 211.7 Lavori di ripristino

Risanamento e riprofilatura facciate esterne in calcestruzzo

Vedi rapporto "RAP 25-0078 01 Accompagnamento al risanamento delle facciate in calcestruzzo armato" della SUPSI

### 213 Costruzioni in acciaio

#### 213.2 Costruzioni in acciaio

- Nuove travi di rinforzo aperture cortile ovest
- Nuove travi di rinforzo aperture piano interrato blocco B
- Nuove travi di rinforzo aperture bagni blocco C (zona lift)
- Nuova trave di rinforzo extrascolastico
- Rinforzi strutturali (sisma)
- Sostituzione pilastri blocco A

#### 213.5 Rivestimenti esterni

Griglie metalliche di facciata

## 22 Costruzione grezza 2

### 221 Finestre, porte esterne, portoni

#### 221.1 Finestre in legno metallo

Sono comprese nella seguente tutte le finestre, portefinestre e sopra-luce.

#### 221.6 Porte esterne, portoni di metallo

Sono comprese nella presente posizione le seguenti porte esterne di accesso allo stabile:

- 3 porte d'entrata facciata est
- 3 porte d'entrata facciata ovest
- 1 porta d'entrata piano interrato (nuovo accesso blocco B)
- 1 porta d'entrata extrascolastico
- 1 porta deposito

## 222 Opere da lattoniere

Sono comprese nella posizione tutte le parti d'opera escluse dal computo della posizione 224, ovvero:

- scossaline di bordo tetto colorata
- scossaline di bordo tetto standard
- raccordo al serramento (sopraluce) con canaletta
- opere di lattoneria bande del sole
- troppopieni
- pluviali
- lineavita

## 224 Coperture di tetti

### 224.1 Impermeabilizzazione di tetti piani

Sono comprese nella presente posizione gli stati della nuova copertura (barriera vapore, isolamento termico, impermeabilizzazione e ghiaia così come l'impermeabilizzazione e isolamento dei patii interni e degli arretramenti davanti alle aule.

### 224.3 Vetrate in tetti piani

Sono compresi nella presente posizione tutti lucernari (puntuali e lineari) previsti a progetto.

## 225 Sigillature e isolamenti speciali

### 225.1 Sigillature dei giunti

Sigillatura dei giunti di facciata

### 225.2 Isolamenti speciali

Sigillature tagliafuoco di impianti e parti d'opera tra i diversi compartimenti

### 225.3 Impermeabilizzazioni speciali contro l'umidità

Impermeabilizzazione e isolamento termico della nuova platea in calcestruzzo armato al piano interrato (blocco B) e del nuovo locale elettrico vicino alla centrale.

## 226 Intonaci di facciata

### 226.1 Intonaci esterni

Nuovo intonaco esterno isolante previsto sui vani scala e nei nuovi patii interni.

**227** Trattamenti di superfici esterne

## 227.1 Opere da pittore esterne

Sono previste nella presente posizione le opere da pittore esterne legate alla protezione delle facciate in calcestruzzo\* e degli intonaci con una pittura idrofobizzante incolore.

\*Vedi rapporto "RAP 25-0078 01 Accompagnamento al risanamento delle facciate in calcestruzzo armato" della SUPSI.

**228** Schermature esterne, protezione solare

## 228.3 Tende da sole

Protezione solare con tenda tessile a caduta verticale motorizzata di tutte le finestre (esclusi i sopraluce).

**23** Impianti elettrici

Vedi documento "basi di progetto" impianti elettrici. Piona Engineering SA

**24** Impianti RVC, automazione degli edifici

Vedi documento "Descrizione tecnica impianti RCVS" Rigozzi Engineering SA

**25** Impianti sanitari

Vedi documento "Descrizione tecnica impianti RCVS" Rigozzi Engineering SA

**26** Impianti di trasporto

## 261 Ascensori, montacarichi

Nuovo ascensore blocco C

## 264 Impianti di trasporto speciali

Nuovo montacarichi office e spostamento montascale blocco C da PT a P-1

**27** Finiture 1

## 271 Opere da gessatore

## 271.0 Intonaci interni

Sono previste nella presente posizione tutte le nuove lisciate a gesso e gli intonaci isolanti.

## 271.1 Costruzioni a secco

Sono previste nella presente posizione gli isolamenti termici interni, la barriera vapore, le pareti, le contropareti e l'isolamento delle travi presenti all'interno delle aule. Così come una quota parte di regie e assistenze.

## 272 Costruzioni metalliche

## 272.0 Porte interne in metallo

Sono previste nella presente posizione le porte interne in metallo EI30 dei locali tecnici (tot. 3 pz)

- 272.2 Costruzioni metalliche in genere
- Sono previsti nella presente posizione i coorimani interni e i parapetti sulle terrazze (limitati ad evitare l'accesso al tetto dalle aule di supporto).
- 273 Opere da falegname
- 273.0 Porte interne
- Sono previste nella presente posizione le seguenti porte interne:
- porte in legno aule (senza requisiti anticendio)
  - porte e cabine bagni (senza requisiti anticendio)
  - porte anticendio corridoi (EI30 con mangnete)
  - porte anticendio scale piano interrato (EI30 con mangnete)
- 273.1 Armadi a muro, scaffalature e simili
- Sono previste nella presente posizione le seguenti parti d'opera:
- armadi a muro aule (scaffali)
  - arredo fisso per alloggiamento UTA (compreso nicchie e armadi)
  - supplemento ante fonoisolanti davanti alle UTA (12 mq al pezzo)
  - pareti divisorie vetrate tra aula e spazio annesso incluso porta integrata
  - parete vetrata tra atrio e extrascolastico
  - cucina locale office
  - cucina domestica aula musica
- 273.3 Opere da falegname in genere
- Sono previste nella presente posizione le strutture per la realizzazione della nuova rampa disabili interna al blocco C e puntuali adattamenti alle gradonate esistenti nei blocchi A e B.
- 274 Serramenti vettrati interni speciali
- Sono previste nella presente posizione le pareti vetrate (incluso porta) delle aule piano interrato (sostegno e attività creative) , così come i sopraluce interni delle aule al piano terreno.
- 275 Dispositivi di chiusura, serrature
- Serrature per piano chiavi online (porte di ingresso) e offline (porte interne)
- 278 Diciture, demarcazioni, segnaletica
- Sono previste nella presente le opere legate alla segnaletica interna di base
- 28 Finiture 2**
- 281 Pavimenti
- 281.0 Massetti
- Nuovo sottofondo cementizio (sp. 50 mm). Sono esclusi i costi delle serpentine e degli isolamenti termici/anticalpestio in quanto già considerati nella voce legata agli impianti.
- 281.2 Pavimenti in materiale sintetico, tessile e simili
- Pavimenti in linoleum interni

- 281.8 Pavimenti sopraelevati  
Pavimenti tecnici sopraelevati interni (locali tecnici) ed esterni (patii).
- 281.9 Zoccolini  
Zoccolini interni in corrispondenza di intonaci e pareti lisciate a gesso.
- 283 Controsoffitti
- 283.3 Controsoffitti in lastre di fibra minerale  
Controsoffitti fonoassorbenti in fibra minerale nelle aule, spazi di supporto e corridoi
- 285 Trattamento superfici interne
- 285.1 Opere da pittore interne  
Sono comprese nella presente posizione le opere da pittore interne per soffitti e pareti cos?i come il trattamento lavabile (pittura bicomponente) prevista all'interno dei bagni.
- 287 Pulizia dell'edificio
- 29 Onorari**
- 291 Architetto  
Prestazioni secondo la SIA 102 per le fasi 41 - 53
- 292 Ingegnere civile  
Prestazioni secondo la SIA 102 per le fasi 41 - 53
- 293 Ingegnere elettrotecnico  
  
Prestazioni secondo la SIA 102 per le fasi 41 - 53  
- impianto base  
- progettazione illuminotecnica  
- progettazione impianto FV
- 294 Ingegnere RCV  
Prestazioni secondo la SIA 102 per le fasi 41 - 53 (compresa la voce dell'impianto sanitario)
- 297 Specialisti 1
- 297.3 Fisico della costruzione  
Prestazioni per le fasi 41 - 53 in visione della certificazione Minergie ECO
- 297.5 Coordinamento tecnico, impiantistica degli edifici  
Prestazioni per le fasi 41 - 53 corrispondente al 5% degli onorari impiantisi (vedi bando di concorso)
- 298 Specialisti 2
- 298.5 Ingegnere per la sicurezza antincendio  
Prestazioni per le fasi 41 - 53 compreso le prestazioni GQ
- 299 Diversi  
Prestazioni per la direzione generale del progetto e consulenze specialistiche

**4 Lavori esterni****40 Sistemazione del terreno**

## 401 Movimenti di terra

Sono presenti nella posizione gli scavi per la realizzazione dei nuovi cortili esterni, con riutilizzo del materiale in loco per le opere di sistemazione estera conformemente al nuovo disegno architettonico.

## 409 Diversi

Sono presenti nella posizione le demolizioni dei manufatti esterni conformemente al nuovo disegno architettonico.

**41 Costruzione grezza e finiture**

## 411 Opere da impresario costruttore

## 411.5 Opere di calcestruzzo non armato e armato

Sono presenti nella posizione le seguenti opere in calcestruzzo armato:

- scale esterne in calcestruzzo
- soletta copertura pensilina biciclette
- pareti di contenimento nuovi patii esterni e pensilina biciclette
- pilastri pensilina biciclette

## 413 Altri lavori relativi alla Costruzione grezza 1

Sono presenti nella posizione le demolizioni dei manufatti esterni conformemente al nuovo disegno architettonico.

## 414 Costruzione grezza 2

## 414.5 Sigillature, isolamenti speciali

Impermeabilizzazione nuova soletta in calcestruzzo armato.

## 414.7 Trattamenti di superfici esterne

Trattamento nuove parti in calcestruzzo esterne

**42 Giardini**

## 421 Opere da giardiniere

Sono presenti nella posizione le prestazioni da giardiniere per le opere esterne conformemente al nuovo disegno architettonico.

**44 Impianti**

## 443 Impianti elettrici

Sono presenti nella posizione gli impianti legati alle opere esterne conformemente al nuovo disegno architettonico.

## 445 Impianti sanitari

Sono presenti nella posizione gli impianti legati alle opere esterne conformemente al nuovo disegno architettonico.

## **45 Condotte di allacciamento all'interno del fondo**

### **451 Movimenti di terra**

Sono presenti nella posizione gli scavi legati alle acondotte delle canalizzazioni e delle sonde geotermiche

### **452 Canalizzazioni**

Sono presenti nella posizione le condotte e i pozzetti delle acque luride e meteoriche

## **46 Tracciati**

### **461 Movimenti di terra, opere di sottostruttura**

Sono presenti nella posizione le opere di scavo per strade e viali

### **463 Opere di soprastruttura**

Sono presenti nella posizione le opere di pavimentazioni in duro esterne conformemente al nuovo disegno architettonico.

## **5 Costi secondari**

### **51 Autorizzazioni, tasse**

#### **511 Autorizzazioni, tasse**

Tasse domanda di costruzione (solo parte cantonale)  
Tasse certificazione Minergie

#### **512 Contributi per allacciamenti**

AIL e Swisscom

### **52 Documentazione, presentazione**

#### **521 Campioni, prove dei materiali**

Campioni di materiali e finiture richiesti dal committente o dalla DL

#### **523 Fotografie**

Fotografie opera finita

#### **524 Riproduzione di documenti e di piani**

Spese di progettazione (3% onorari)

### **55 Prestazioni del committente**

#### **558 Gestione fase progettuale e autorizzativa**

Gestione e supervisione fase progettuale esecutiva e autorizzativa

#### **559 Gestione e supervisione fase esecutiva**

Gestione e supervisione fase esecutiva e di messa in esercizio

**57 Imposta sul valore aggiunto**

572 Lavori preparatori (IVA)

IVA 8.1 riferita al CCC 1

573 Edificio (IVA)

IVA 8.1 riferita al CCC 2

575 Lavori esterni (IVA)

IVA 8.1 riferita al CCC 4

576 Costi secondari (IVA)

IVA 8.1 riferita al CCC 5

579 Arredo

IVA 8.1 riferita al CCC 9

**58 Importo di riserva**

583 Riserve per imprevisti

5% CCC 1,2,4

**9 Arredo****90 Mobili**

900 Arredo scuola provvisoria

Acquisto parziale arredo scuola provvisoria considerato il massimo recupero dell'arredo esistente,  
Acquisto lavagne elettroniche che verranno riutilizzate nella scuola definitiva

909 Arredo mobile

La posizione comprende l'acquisto parziale dell'arredo scolastico (banchi e sedie) considerando il riuso di ca. il 50% dell'arredo attuale.

Oggetto: Risanamento Energetico Scuole Elementari Manno  
Via ai Boschetti  
6928 Manno

Incarto: **2359**

Titolo: **DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTI RVCS**

Committente: Municipio di Manno  
Str. Bassa 9  
6928 Manno

Progettista: Rigozzi Engineering SA  
via F. Zorzi, 6  
6512 - Giubiasco

Luogo e data: Giubiasco, 14.05.2025, V0, PZ



## Indice

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2 EDIFICIO .....</b>	<b>3</b>
<b>24 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFREDDAMENTO E VENTILAZIONE .....</b>	<b>3</b>
240 LAVORI PRELIMINARI.....	3
241 FORNITURA E DEPOSITO D'ENERGIA .....	3
242 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO .....	4
244 IMPIANTI DI VENTILAZIONE .....	4
246 IMPIANTI DI RAFFREDDAMENTO .....	5
248 AUTOMAZIONE DEGLI EDIFICI.....	5
249 DIVERSI .....	5
<b>25 IMPIANTI SANITARI .....</b>	<b>6</b>
250 LAVORI PRELIMINARI.....	6
251 APPARECCHI SANITARI USUALI .....	6
252 APPARECCHI SANITARI SPECIALI.....	6
253 APPARECCHI DI APPROVVIGIONAMENTO, DI SMALTIMENTO .....	6
254 CONDOTTE PER IMPIANTI SANITARI.....	6
255 ISOLAMENTO PER IMPIANTI SANITARI.....	7
259 DIVERSI .....	7



## Introduzione

La descrizione tecnica degli impianti RVCS è stata realizzata seguendo la struttura CCC dei costi di costruzione per facilitare la lettura e comprensione del preventivo presentato con il progetto.

Il concetto impiantistico presentato in fase di concorso è stato confermato in seguito ad un'indagine di approfondimento congiunta con uno studio geologico.

Nel corso della fase di progettazione è stata infatti realizzata una sonda geotermica di prova sul sedime della scuola grazie alla quale è stato possibile eseguire un test termico per ricavare i dati di dimensionamento del campo geotermico secondo la norma SIA 384/6. A tal proposito si rimanda al documento allegato "Dimensionamento del campo di sonde geotermiche secondo la norma SIA 384/6" per maggiori dettagli.

La soluzione impiantistica proposta con due pompe di calore geotermiche e una pompa di calore aria-acqua permetterà di parzializzare al meglio la potenza termica resa in fase di cantiere, periodo in cui solo la sala Aragonite e la palestra saranno da riscaldare, andando ad utilizzare solo 1 o 2 pompe di calore geotermiche in base al carico termico richiesto. Lo stesso concetto può essere esteso ai periodi di mezza stagione.

Confermato anche il sistema di emissione con serpentine a pavimento caldo/freddo, il quale fornirà la necessaria inerzia termica all'edificio, importante visto il concetto di isolamento termico interno previsto per il risanamento energetico dello stabile.

L'impianto di ventilazione previsto garantirà una adeguata qualità dell'aria ed il comfort all'interno degli ambienti.

In questo paragrafo vengono descritti gli impianti che si intendono realizzare ed i loro componenti principali.

## 2 EDIFICIO

### 24 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFREDDAMENTO E VENTILAZIONE

#### 240 Lavori preliminari

Lavori di smontaggio e adattamento sull'impianto di riscaldamento esistente ed all'interno della centrale termica. Revisione serbatoio olio combustibile esistente da 70'000 litri, compresa pulizia interna e messa fuori uso, eliminazione melme oleose, taglio serbatoio e smaltimento rottami in discarica autorizzata. Noleggio di una caldaia mobile a olio da 150 kW compresa di serbatoio da 5'000 litri per allacciamento provvisorio alla sottocentrale che alimenta sala Aragonite e palestra durante il periodo di installazione della nuova centrale termica (previsto 6 mesi).

#### 241 Fornitura e deposito d'energia

Impianto sonde geotermiche (19 sonde x 130m) per sorgente termica pompe di calore e raffrescamento (free-cooling), completo di pozzo collettore di distribuzione interrato e collegamento fino in centrale



termica, rubinetteria, condotte di raccordo orizzontale sonde e fluido termovettore glicolato per la protezione circuito sonde geotermiche dal gelo.

## 242 Impianti di riscaldamento

Due pompe di calore geotermiche da 86 kW ciascuna e una pompa di calore aria-acqua da 107 kW per la produzione del calore, una pompa di calore acqua-acqua ad alta temperatura da 41 kW.

Accumulatore energetico per acqua di riscaldamento, accumulatori energetici per acqua tecnica per produzione ACS.

Impianto idraulico provvisto di tutti i sistemi di sicurezza come: vaso d'espansione e valvole di sicurezza, degassificatore, raccoglitori di melma e separatori d'aria automatici.

Pompe di circolazione autoregolanti per i gruppi di distribuzione dell'energia (classe A), organi di chiusura, valvole di regolazione, valvole di ritegno, rubinetti di spurgo dell'aria e dell'acqua, termometri, manometri e dispositivo di riempimento acqua.

Condotte di distribuzione eseguite in tubi in acciaio da pressare compreso tutti i pezzi speciali come curve, diramazioni. Fissaggi con guarnizioni antivibranti. Condotte in acciaio inox per i gruppi serpentine caldo/freddo. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.

Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche di riscaldamento verranno isolate con cospesse in lana minerale o cospesse poliuretatiche con protezione meccanica in PVC; rubinetteria ricoperta in Aluman. Condotte sottomuro e condotte dei gruppi serpentine caldo/freddo isolate con guaina elastomerica.

Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUEn in vigore.

Emissione del calore in ambiente mediante serpentine a pavimento caldo/freddo.

N.B.: per ambienti climatizzati è obbligatorio prevedere protezioni solari automatizzate con gestione separata almeno per facciata (SIA 180).

## 244 Impianti di ventilazione

Nello stabile sono previsti impianti di ventilazione che rispondono agli standard Minergie in grado di garantire una qualità dell'aria ottimale, il temperamento invernale ed estivo di tutti i vani ventilati.

L'impianto di ventilazione è composto da diverse unità di trattamento dell'aria ubicate direttamente negli ambienti serviti, integrate in apposite nicchie nell'arredo ispezionabili o a soffitto.

Tutte le UTA sono complete di filtri adeguati, scambiatore di calore entalpico a piastre, batterie di riscaldamento, ventilatori classe A, unità esecuzione in classe 1.

L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma orario e sonde CO<sub>2</sub> per il controllo della qualità dell'aria in ambiente.

L'aria trattata nelle UTA viene distribuita all'interno degli ambienti tramite canali in lamiera zincata termolaccati, posati all'interno della stessa parete tecnica che contiene le UTA.

Saranno previsti dei silenziatori per garantire un adeguato comfort acustico all'interno delle aule.

L'immissione avviene mediante ugelli a parete e l'aspirazione tramite fessure nella parte bassa della parete appositamente dimensionate o diffusori posati a soffitto per quanto riguarda i servizi igienici.



Posa delle serrande tagliafuoco per la protezione delle diverse compartimentazioni e vie di fuga secondo perizia antincendio.

Realizzazione griglie parapiovra per la presa di aria esterna e per l'espulsione dell'aria in facciata.

Canali aria fresca, d'immissione e componentistica di ventilazione isolati con lana minerale e protezione meccanica con rete zincata all'interno dei locali tecnici.

Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUn in vigore.

## 246 Impianti di raffreddamento

Accumulatore energetico per acqua di raffreddamento.

Impianto idraulico di raffreddamento provvisto di tutti i sistemi di sicurezza come: vaso d'espansione e valvole di sicurezza, degassificatore, raccoglitori di melma e separatori d'aria automatici.

Rete di distribuzione eseguita in tubi in acciaio inox da pressare compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, scarpette ecc. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.

Emissione del freddo in ambiente mediante serpentine a pavimento.

Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche di raffreddamento verranno isolate con guaina elastomerica contro la diffusione del vapore.

## 248 Automazione degli edifici

Sistema di comunicazione dell'impianto di regolazione e comando predisposto per l'accesso ed il controllo da postazioni remote attraverso internet.

Per ogni gruppo di distribuzione e collettori di riscaldamento e raffreddamento è prevista una sonda a immersione sia sull'andata che sul ritorno.

Quadri elettrici del sistema di gestione composti da celle normalizzate con zoccolo.

Regolazione della temperatura per singolo ambiente.

Sistema di monitoraggio dei consumi secondo standard Minergie.

## 249 Diversi

Prestazioni di servizio come:

- Presenza alle riunioni di cantiere da parte della ditta esecutrice
- Documenti di revisione, protocolli di messa in funzione, istruzioni di servizio
- Collaudi e consegna degli impianti
- Lavori a regia



## 25 IMPIANTI SANITARI

### 250 Lavori preliminari

Lavori di smontaggio e adattamento sull'impianto sanitario esistente ed all'interno della centrale sanitaria.

### 251 Apparecchi sanitari usuali

Fornitura e posa degli apparecchi sanitari visibili sui piani d'architettura come lavandini, lavabi, WC, pilette di scarico per docce, orinatoi, porta spazzola e degli accessori a corredo. Strutture di sostegno per posa apparecchi in pareti in cotto o cartongesso in funzione della tipologia di parete indicata nei piani architettonici.

### 252 Apparecchi sanitari speciali

Fornitura e posa di estintori portatili e idranti secondo piani antincendio.

### 253 Apparecchi di approvvigionamento, di smaltimento

Fornitura e posa di moduli per la produzione istantanea dell'acqua calda sanitaria e di una pompa di sollevamento delle acque di scarico per la nuova centrale termica (locale tank olio esistente).

### 254 Condotte per impianti sanitari

Formazione nuova batteria di distribuzione dell'acqua fredda equipaggiata di saracinesca principale, bypass alta pressione, contatore volumetrico, valvola di ritegno, filtraggio principale, riduttore di pressione e organi di chiusura.

Formazione nuove batterie di distribuzione dell'acqua calda e circolazione.

La distribuzione dell'acqua fredda (alta e bassa pressione) e calda è prevista con condotte in acciaio inox approvate dalla SSIGA, compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, ecc. fino alle cassette di distribuzione sanitaria o altre utenze (es. alimentazioni nei locali tecnici RVC) distribuiti nello stabile. Fissaggi con guarnizioni antivibranti.

Gli allacciamenti finali agli apparecchi verranno effettuati con tubi in polietilene con reticolazione a fasci elettronici (PE-Xc) e guaina di protezione (PE), posati nelle pareti in cotto o in cartongesso.

Rete di alimentazione esterna così come entrata acqua principale eseguita in materiale plastico tipo PE-HD con raccordi.

Rete di smaltimento delle acque scure in tubi di plastica PE. Le colonne verticali e le reti all'interno dei vani tecnici verranno eseguite con tubi in PE fonoassorbenti. La rete asservirà i nuclei sanitari indicati nei piani d'architettura.



Rete di smaltimento delle acque chiare in tubi di plastica PE. Le colonne verticali verranno eseguite all'interno dell'edificio con tubi in PE fonoassorbenti.

Rete di smaltimento delle acque luride e chiare considerate fino ad un metro fuori dall'edificio (in seguito eseguito dall'impresa).

Sistema di circolazione dell'acqua calda.

## 255 Isolamento per impianti sanitari

Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche sanitarie verranno isolate con cospesse in lana minerale/PIR rivestite con pellicola in PVC. Condotte sottomuro isolate con guaina elastomerica.

Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUn in vigore. Protezione meccanica a secondo della situazione. Isolamento fonico delle condotte di smaltimento delle acque scure nei passaggi sensibili per evitare il propagarsi dei rumori in forma aerea.

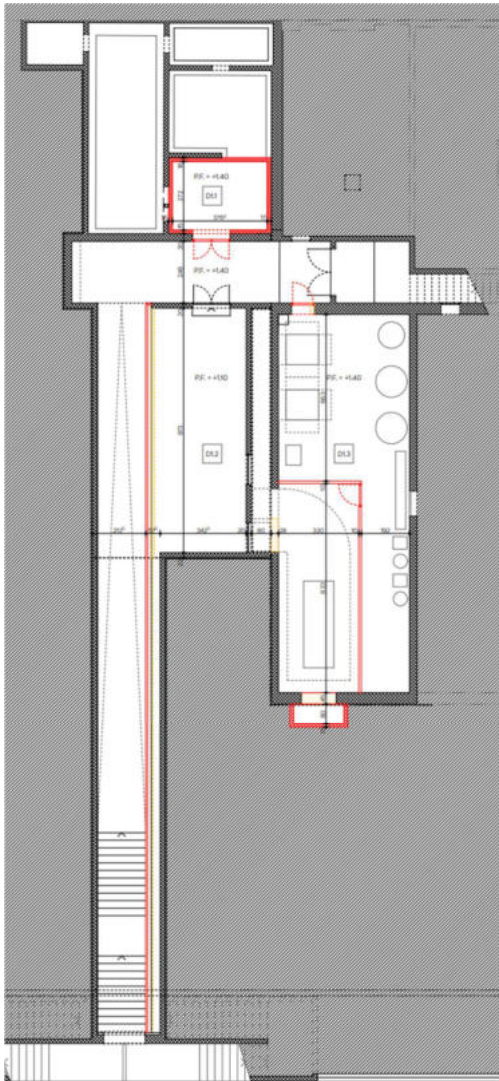
## 259 Diversi

Prestazioni di servizio come:

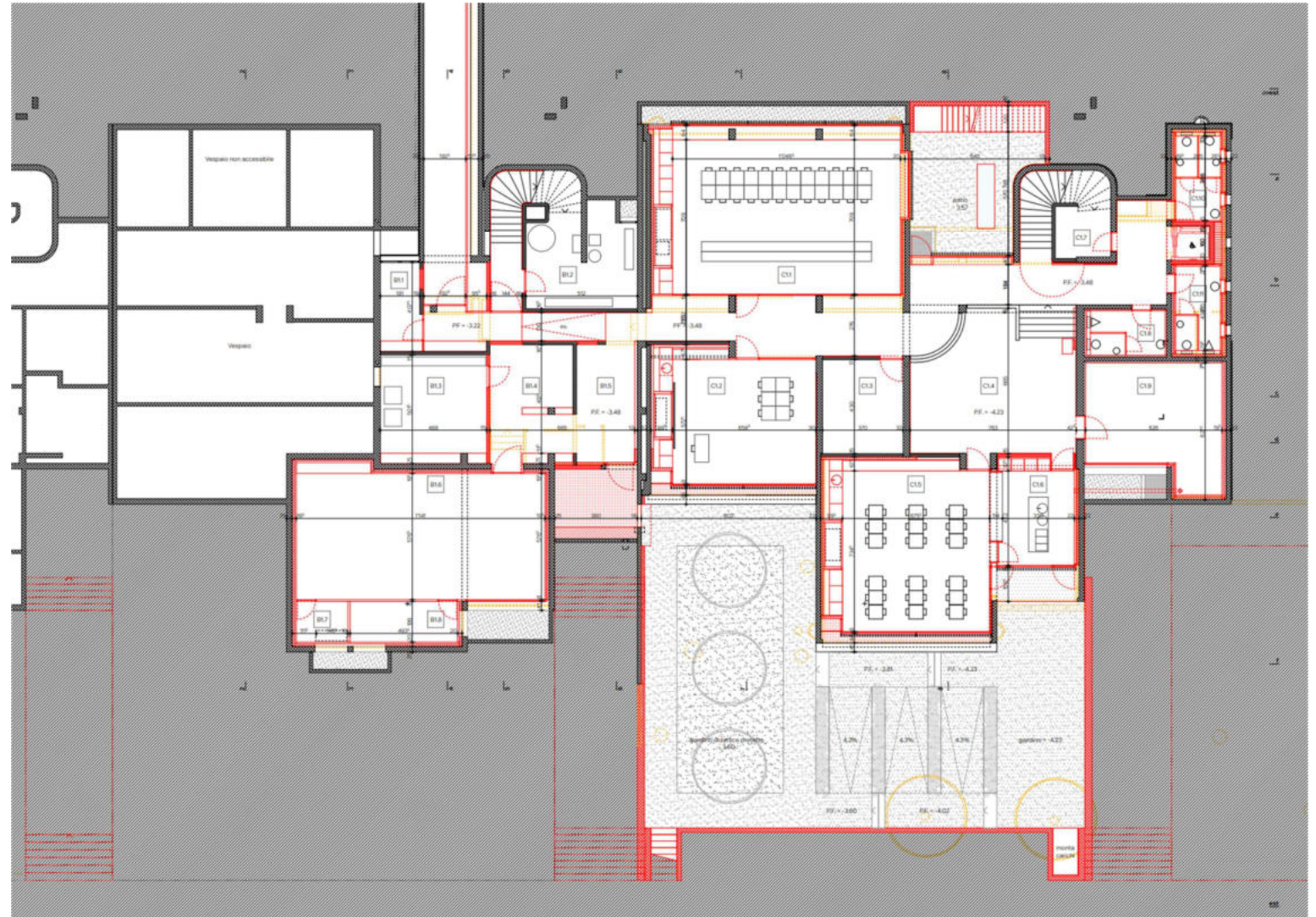
- Presenza alle riunioni di cantiere da parte della ditta esecutrice
- Documenti di revisione, protocolli di messa in funzione, istruzioni di servizio
- Collaudi e consegna degli impianti
- Lavori a regia

# Risanamento scuola elementare

## Pianta centrale termica

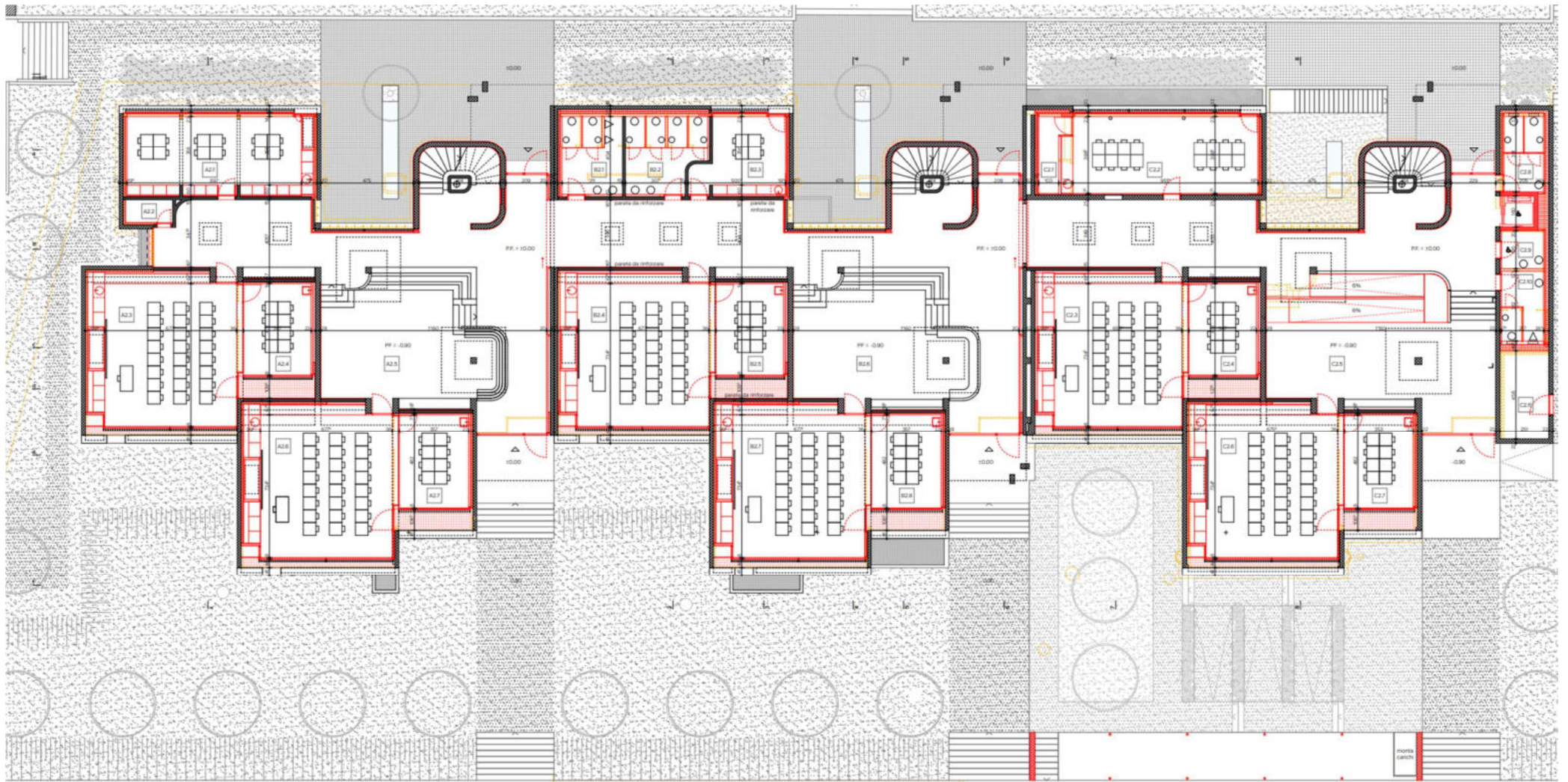


## Pianta -1



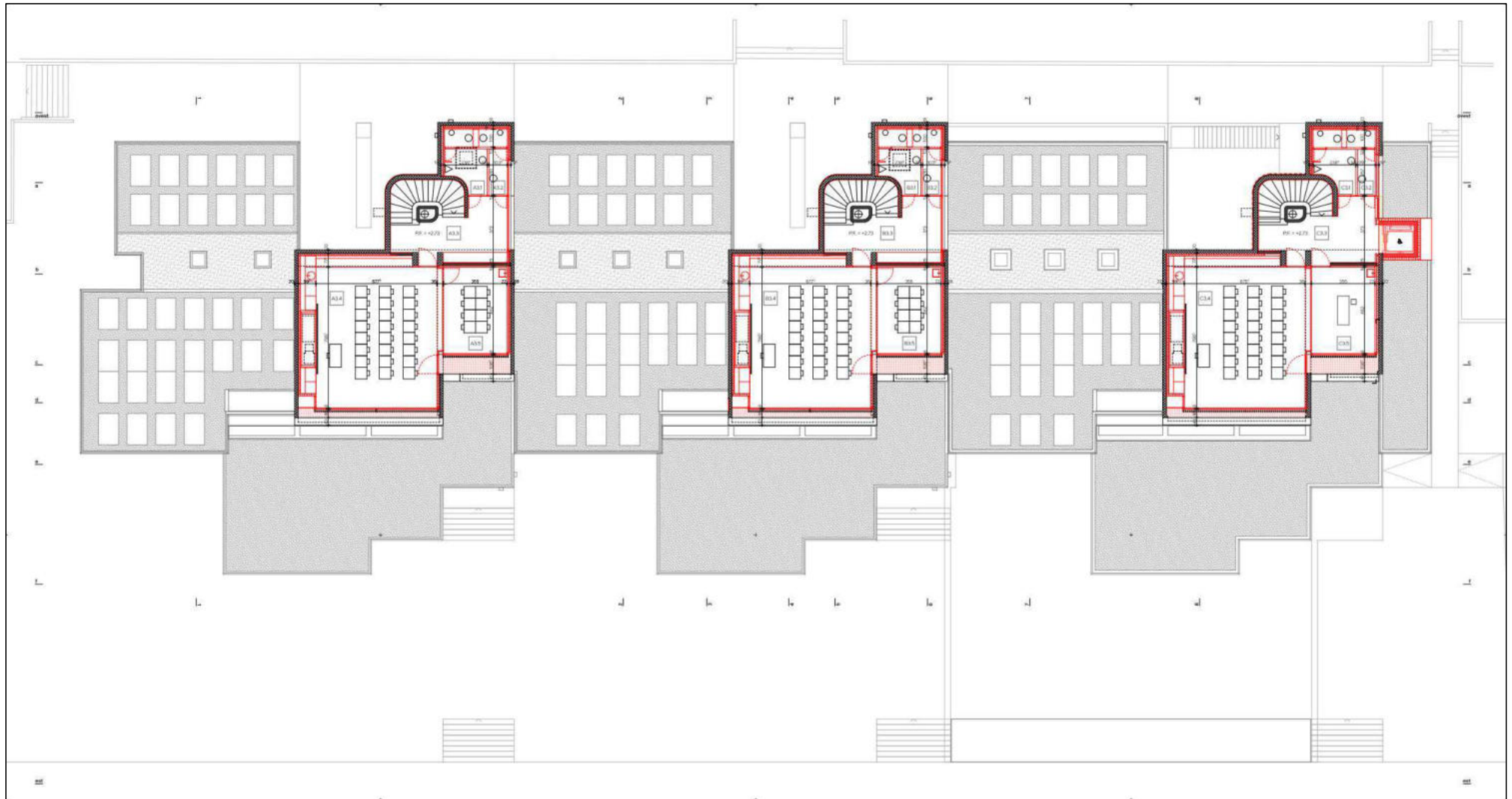
Risanamento scuola elementare

Pianta PT



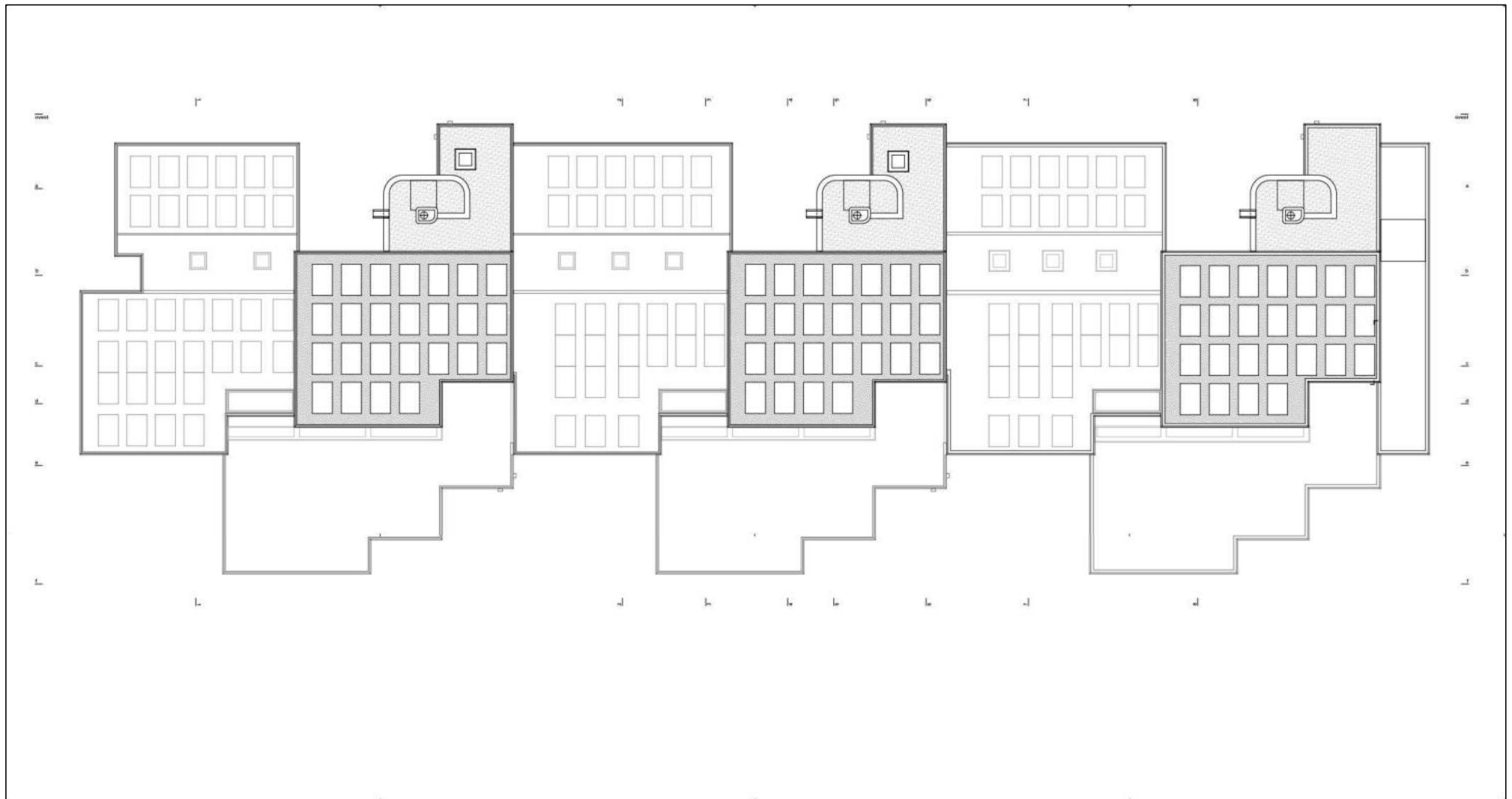
Risanamento scuola elementare

Pianta 1P



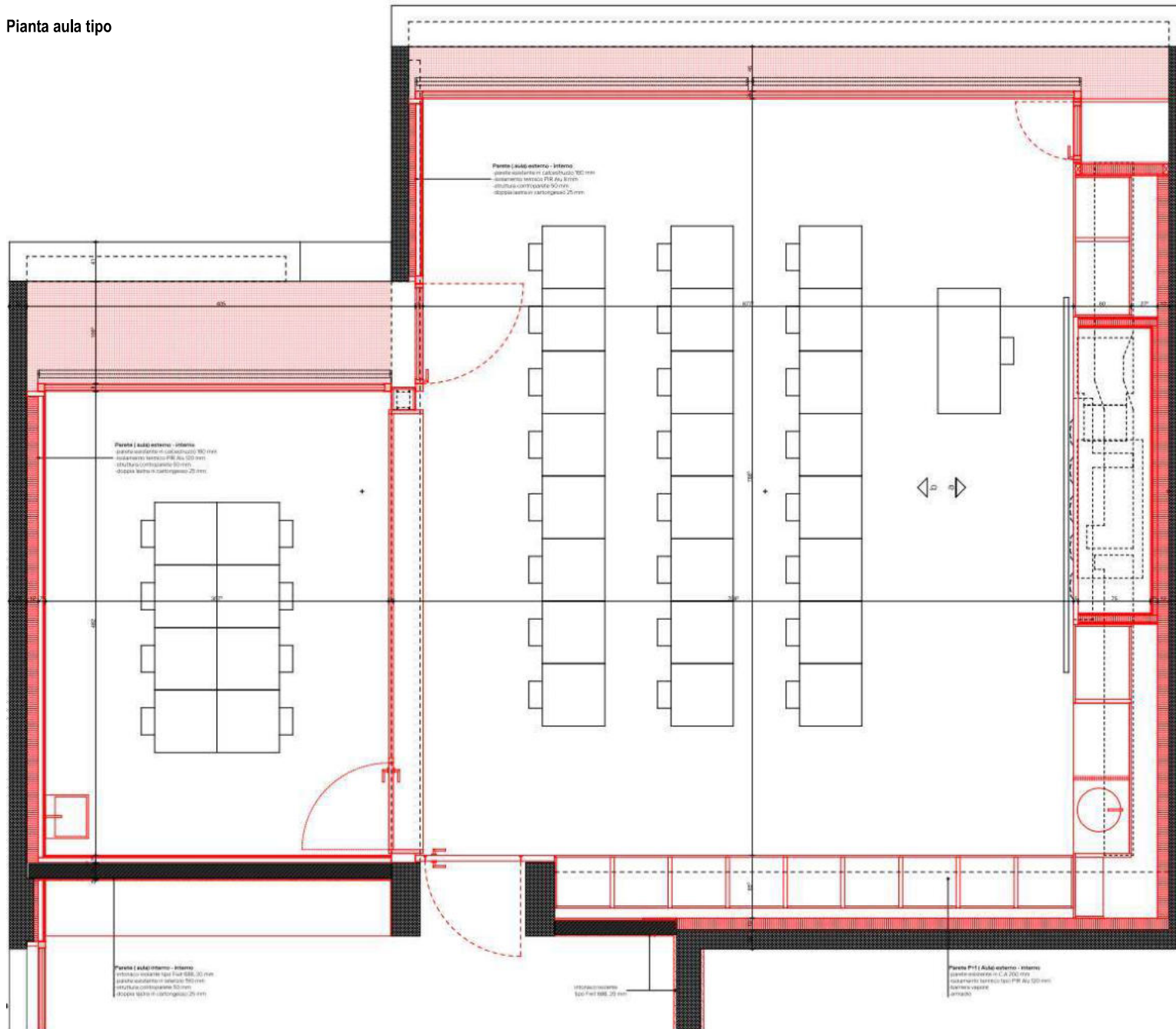
Risanamento scuola elementare

Pianta Piano tetto



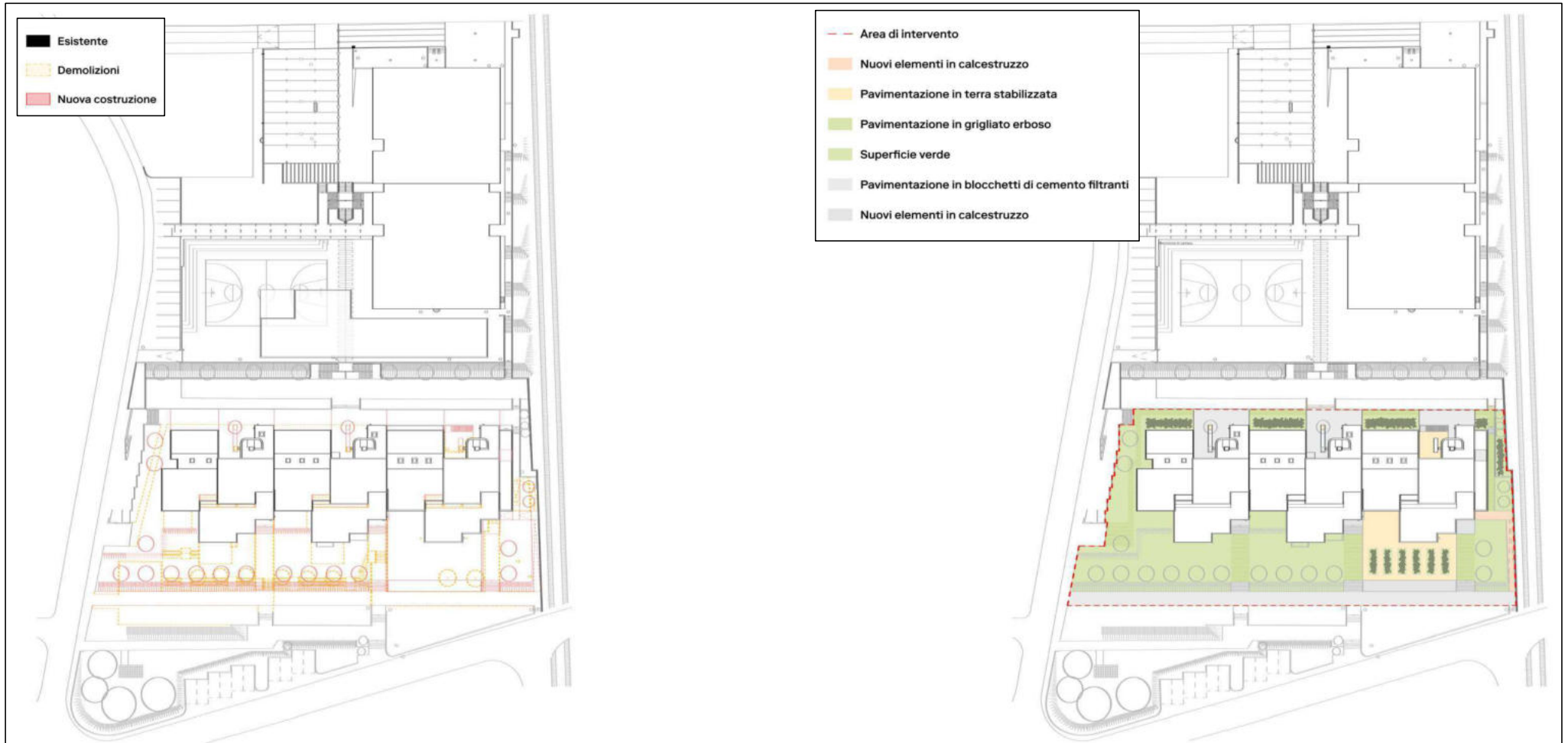
# Risanamento scuola elementare

## Pianta aula tipo



## Risanamento scuola elementare

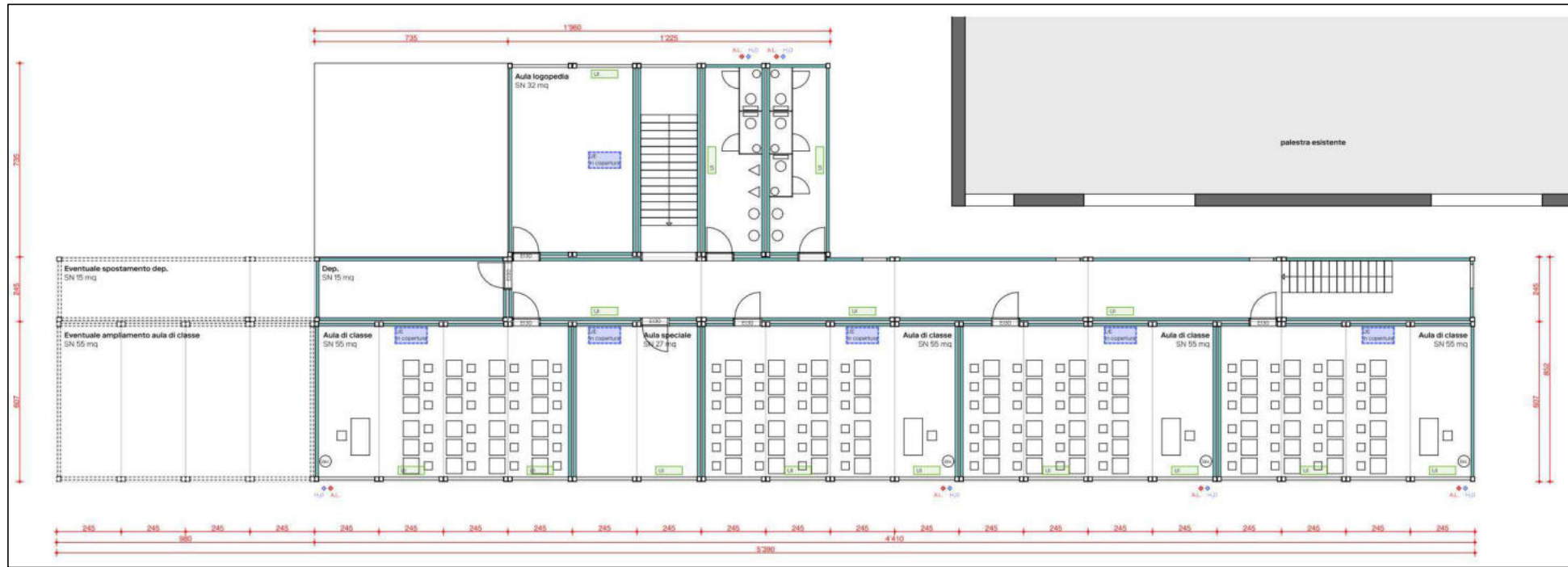
### Sistemazione esterna





# Scuola provvisoria

## Pianta 1P



## Facciata Ovest

