



**MUNICIPIO DI COMANO**

091.941.84.86 - comune@comano.ch

**MESSAGGIO MUNICIPALE N° 401  
CREDITO DI COSTRUZIONE PER RISTRUTTURAZIONE  
E AMPLIAMENTO STABILE SCUOLE ELEMENTARI  
TAVESIO – FR. 11'248'836**



Signor presidente,  
Signori consiglieri,

Il presente messaggio municipale è l'atto conclusivo di un percorso che ha coinvolto in più occasioni il consiglio comunale:

- MM 314 Credito fr. 300'000.-- Concorso progetto ristrutturazione Centro scolastico Tavesio
- MM 350 Credito sede provvisoria Scuola elementare Via Prospò
- MM 367 Credito fr. 1'120'000.— Progettazione ristrutturazione e ampliamento stabile scuole elementari Tavesio

La necessità di mettere mano allo stabile che ospita le scuole elementari di Comano è da tempo conosciuta. Era innanzitutto stato oggetto di una perizia, che il municipio aveva commissionato alla SUPSI nel 2012; dalla stessa risultava chiaro che lo stabile necessitava “un risanamento globale, strutturale e funzionale”.

Nel 2016 era poi stato dato mandato allo studio LANDS Architetture affinché, grazie a un gruppo di specialisti, svolgesse uno studio di fattibilità e indicasse le migliori soluzioni tecniche e architettoniche, tenendo conto della necessità di migliorare lo stato dello stabile e aumentare il numero di aule. La scuola, che originariamente prevedeva 4 aule, ha viepiù dovuto adattarsi alla crescita demografica del comune: dove precedentemente esisteva un'aula magna, ora sono state create due ulteriori aule. A ciò si aggiunge la presenza di due aule prefabbricate presso il campo da pallacanestro nel lato sud.

Al termine dello studio, le conclusioni erano le seguenti: dato lo stato - comunque discreto - dello stabile, era

da preferirsi un risanamento e ampliamento dello stesso rispetto a un'alternativa – demolizione e ricostruzione – certamente più onerosa economicamente. Era poi stato necessario valutare vari scenari per lo svolgimento dei lavori: per questioni di sicurezza, data la logistica del progetto, si era preferito svolgere le opere in una fase unica, tramite lo spostamento delle scuole in una sede provvisoria. Date tali conclusioni, lo studio invitava il municipio a svolgere un concorso di progetto con preselezione; una giuria mista (composta da politici e da esperti del settore) aveva poi scelto il progetto che il municipio vuole ora portare a esecuzione.

## Il progetto

### Introduzione:

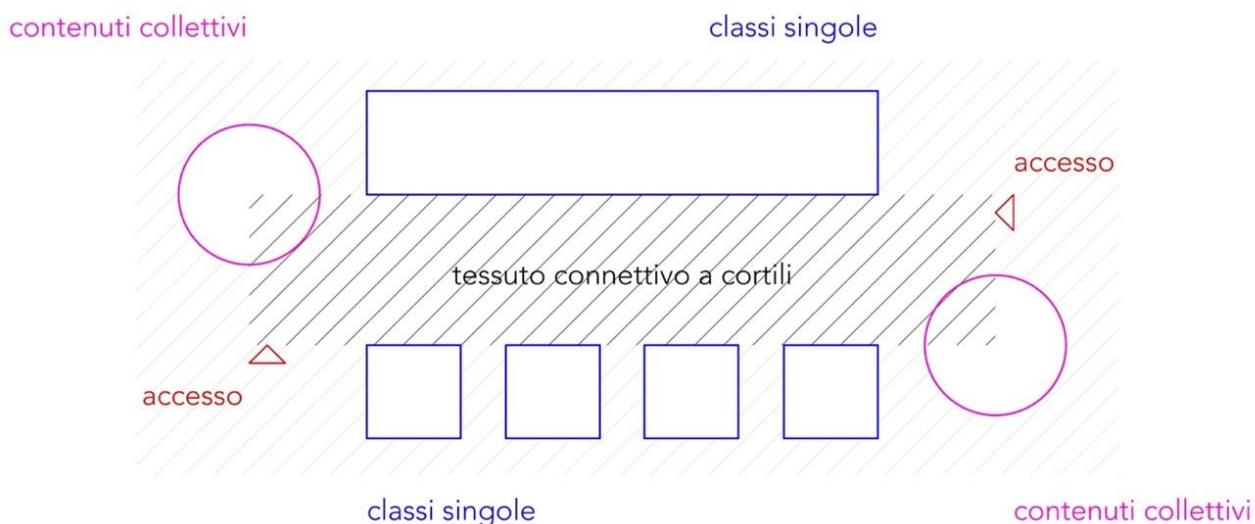
Dalla crescita in giudicato del credito di progettazione, i progettisti hanno sviluppato il progetto definitivo, anche grazie ad un frequente e proficuo scambio di opinioni con il municipio e i responsabili del centro scolastico.

Come già spiegato nel MM 367, proposta di progetto è fedele ai valori che già la prima lettura aveva evidenziato nel concorso di progetto: l'elevato senso d'intimità trasmesso dagli ambienti didattici e dai misurati cortili, giardini e aree di connessione interna, la chiara organizzazione tipologica e la lettura morfologica del terreno.

Il risanamento tiene conto delle accresciute esigenze energetiche, risolvendole, ma non tocca sostanzialmente l'organizzazione e la ripartizione degli ambienti, se non nell'unica modifica nella zona d'entrata dove due nuove aule di classe prendono il posto degli spazi di servizio e di docenza attualmente presenti.

L'ampliamento si organizza in un corpo finale che ha l'intenzione di definire il sistema senza chiuderlo, offrendo uno sguardo finale verso l'area visivamente libera a est del sedime. Esso è riservato essenzialmente ai soli contenuti speciali: aule docenti e di sostegno al piano superiore e, a livello inferiore, refezione e rifugio della protezione civile per circa 200 posti protetti, dove trovano spazio, in tempo di pace, i nuovi spogliatoi del campo sportivo e degli spazi di servizio. La soluzione risolve in maniera semplice l'esigenza di poter disporre autonomamente degli ambienti posti al livello inferiore, dotandoli di servizi, accesso e area esterna indipendente, risolta come ultima corte a connessione con il livello del campo sportivo e quindi dell'accesso meridionale.

Il disegno dei nuovi ambienti collettivi e connettivi è conseguente allo spirito della scuola: ampie aree di collegamento, il susseguirsi di svariati cortili con atmosfera, dimensione e funzioni diverse, posti centralmente all'impianto, legati visivamente e accessibili da più fronti.



Costruttivamente le scelte materiche che già caratterizzano l'architettura della scuola, come il mattone per gli elementi verticali e il calcestruzzo per le linee orizzontali o dei volumi che emergono nelle aule verso ovest,

sono mantenute e ampliate, optando di nuovo per una continuità fra le componenti di risanamento e ampliamento. L'utilizzo del legno per i serramenti e le parti di arredamento fisso, come pure del linoleum per i rivestimenti delle aule rafforza il senso d'intimità della scuola.

Internamente, per quel che riguarda il risanamento, si è cercato di salvaguardare quanto è ancora di valore, ad esempio il rivestimento in pietra degli spazi di percorso al piano terra, permettendo di non incidere troppo sui costi per questa parte d'opera.

### Spazi didattici:

Le due nuove aule vanno a disporsi a nord, adiacenti l'attuale ingresso principale del pianterreno, sostituendosi agli spazi di aule docenti e aula informatica esistenti, in continuità con il volume delle due aule ricavate dall'ex-aula magna. L'intervento di progetto ripropone quindi, specchiate, le 4 aule sul fronte del campo sportivo e chiude così gli spazi di insegnamento attorno al cortile centrale e all'ampio corridoio.

Le superfici delle aule aggiuntive ricalca la metratura esistente per un totale di 8 sezioni scolastiche: quattro aule sul lato nord, con metrature di ca 75 m<sup>2</sup>, e quattro aule a sud-est, tre di ca 85 m<sup>2</sup> ed una, già ad ora più generosa e con uno spazio di lavoro individuale sul "retro", di ca 105 m<sup>2</sup>. Ognuna delle aule può ospitare una sezione di ca 25 allievi, presenta una postazione docente con lavagna ibrida ed è dotata di un'armadiatura sul fondo, che in parte andrà a contenere il monoblocco della ventilazione e le apparecchiature elettriche necessarie, e di una serie di ripiani al di sotto delle finestre.

Come avviene tutt'ora, gli appendiabiti e panchine degli allievi trovano posto al di fuori delle aule, lungo gli ampi spazi di circolazione, mentre, per quanto riguarda i servizi igienici, verranno risanati le due coppie di servizi inseriti tra le aule della faccia sud-est ed aggiunta una nuova coppia sfruttando il volume della parte ampliata del progetto.

### Aule "speciali":

Nel corpo ampliato, verso ovest, il progetto prevede l'ubicazione di contenuti di tipo collettivo in posizione specchiata rispetto a quelli esistenti della palestra. Qui trovano spazio, al pianterreno, l'aula per i docenti con gli spazi di pausa, postazione informatica e stampa, e l'aula per il sostegno pedagogico (di ca 40 m<sup>2</sup> l'una). Accanto alle aule speciali sono previsti i nuovi servizi igienici (due servizi per allievi e due per docenti, uno di questi previsto anche per disabili) ed un nuovo atrio, con ascensore e vano scale.

Nella parte di edificio risanato, al piano inferiore, ritroviamo le aule speciali di attività creative e manuali. Nella posizione esistente sono inoltre risanati gli spogliatoi dedicati alla palestra.

Tutti questi spazi, dal refettorio sino alla palestra, sono collegati da un lungo corridoio, il cui ampliamento e rifacimento ha portato alla creazione di un sistema di rampe a pendenza minima che permettono, assieme alla costruzione di un ascensore, l'accessibilità su carrozzina (ma anche con macchinari e carrelli per le pulizie) a tutti gli spazi della scuola.

### Spazi didattici e di gioco esterni:

L'ampliamento si affaccia su una corte a doppia altezza; la terza corte, proposta dal progetto, come le due esistenti, è racchiusa dagli spazi di circolazione e va a creare un nuovo spazio didattico e di gioco esterno. Ma, a differenza delle due accanto, sviluppandosi in altezza permette il collegamento diretto con il piano inferiore e va a crearvi un nuovo accesso.



La copertura del volume occupato dal nuovo rifugio, nella posizione dell'attuale campo da pallacanestro, accoglierà una nuova pavimentazione per l'area di gioco esterna. Questo intervento e la creazione della nuova corte costituiscono gli interventi più significativi, attuati sugli spazi esterni alla scuola. Le aree di accesso verso nord saranno toccate da interventi di sola ripavimentazione e dalla creazione di tre stalli ad uso interno alla scuola, ma resteranno sostanzialmente inalterati nella loro forma.

#### Spazi comuni e di servizio:

Al piano inferiore il progetto prevede un refettorio di 60 m2 affacciato sullo spazio esterno, con piccola cucina, due servizi igienici ed ampio atrio. Il refettorio è funzionale all'uso interno della scuola, quale zona pranzo per gli allievi, con servizio catering, o per attività didattiche diverse. La divisione di questo spazio dal resto del funzionamento scolastico permette però anche di farne uso al di fuori degli orari scolastici.



### Rifugio e spogliatoio del campo sportivo:

Accanto al refettorio, nella parte principale dell'ampliamento della scuola, si andrà a costruire un rifugio di protezione civile a quattro scomparti di ca 46m<sup>2</sup>, parzialmente interrati, per un'occupazione di ca 200 posti protetti.

Lo scomparto più vicino al refettorio andrà ad ospitare degli spazi di deposito scolastico ed archivio. Uno dei quattro scomparti rimarrà adibito a spogliatoio Pc, mentre i due sul fronte sud ospiteranno i nuovi spogliatoi per il campo sportivo adiacente e, in testa, l'ingresso con rampa e i servizi adibiti. I nuovi spogliatoi andranno a sostituire i vetusti esistenti al di sotto della palestra della scuola elementare che verranno smantellati e si trasformeranno in spazi di stoccaggio e spazi tecnici. La scelta di smantellare questi spazi ha ragioni architettoniche, tecniche e, non da ultimo, economiche: qualsiasi intervento in questi spazi imporrebbe il raggiungimento dello standard Minergie, di difficile attuazione in un contesto di altezza così ridotta e di difficile intervento. Basti ricordare un primo progetto commissionato per il solo intervento in questi spazi con una spesa stimata superiore a 1 Mio fr. Si è pertanto deciso per una progettazione a nuovo, integrata nella costruzione del rifugio e per tanto in parte sovvenzionata, indipendente a livello di gestione e consumi (acqua ed elettricità) dal resto della sede scolastica.

### Spazi tecnici e gestione del cantiere

L'ubicazione e il funzionamento degli spazi tecnici è stato sviluppato in parallelo alle esigenze di costruzione previste: la richiesta di rendere la palestra esistente accessibile, durante il cantiere, per il maggior tempo possibile, ha reso necessario prevedere un funzionamento separato tra la parte da risanare e l'ampliamento. In aggiunta alla palestra e alle sue molteplici attività extrascolastiche, anche il funzionamento del campo sportivo e dei suoi spogliatoi ha reso evidente il bisogno di disgiungere l'impiantistica dei due interventi.

Nella parte ampliata, sul retro del refettorio, troviamo gli spazi tecnici al servizio del refettorio e del rifugio, come anche delle nuove aule speciali al piano superiore. Gli spogliatoi in questa parte potranno entrare in uso in sostituzione di quelli del campo sportivo ed essere utilizzati provvisoriamente anche durante l'intervento agli spogliatoi della palestra.

Confrontandosi con i limitati spazi all'interno della parte della scuola da risanare e le dimensioni importanti della tecnica, necessarie a garantire gli standard e il comfort richiesto, diviene ancora più evidente e giustificata la scelta progettuale di disporre degli spazi sottostanti la palestra come parte dei locali tecnici ospitanti l'impiantistica adibita alla parte risanata dell'istituto.

## **Struttura**

### Risanamento

Il lavoro di risanamento delle superfici del calcestruzzo armato della scuola esistente è un processo che mira a ripristinare la funzionalità e la sicurezza di un elemento strutturale compromesso a causa di danni o deterioramenti. Gli interventi previsti concernono prevalentemente il trattamento delle armature affioranti, tramite riparazioni locali con malte bonificate e protezioni delle armature con pitture anticorrosione.

### Ampliamento

L'ampliamento delle scuole elementari avviene con l'aggiunta di un corpo di calcestruzzo armato ospitante le nuove unità didattiche, gli spazi comuni ed un rifugio della protezione civile. La struttura portante è costituita da una platea di calcestruzzo armato da cui si elevano le pareti ed i pilastri e su cui appoggia una soletta anch'essa di calcestruzzo armato. La discesa dei carichi verticali è chiara e razionale, la ripresa dei carichi orizzontali (vento e sisma) viene assunta da lame di calcestruzzo armato opportunamente disposte nelle due direzioni. L'ampliamento si inserisce ed è contiguo allo stabile esistente e per permettere ai due stabili di potersi deformare (dilatazioni termiche e assestamenti differenziati) vengono separati fisicamente con un giunto di dilatazione rendendo le due entità strutturalmente separate.

## **Fisica della costruzione**

### Strategie su involucro ed energia, comfort termico e acustico

Il progetto proposto garantirà la propria sostenibilità da tutti i punti di vista: durabilità, comfort, ridotto impatto ambientale. La soluzione proposta, agendo in maniera consistente sulla riduzione del fabbisogno grazie agli interventi sull'involucro termico, permette la certificazione e il rispetto dei regolamenti.

Coerentemente con quanto esposto l'intervento previsto persegue il raggiungimento dello standard di certificazione Minergie® per l'intero edificio: scuola esistente, ampliamento, palestra e relativi spogliatoi. Il centro di certificazione ha confermato l'obbligo d'intervento sull'intero immobile – non possono essere escluse zone.

Gli elementi costruttivi esistenti e di nuova formazione verranno isolati al meglio, compatibilmente con gli spessori disponibili. Inoltre, sono previsti elementi isolanti all'interno per ridurre al minimo l'incidenza dei ponti termici dovuti al posizionamento, in particolare per gli elementi aggettanti e per le interruzioni necessarie per ragioni statiche, inevitabili per la parte di costruzione esistente.

Il ricorso alla ventilazione controllata in tutti i locali e la generazione esclusivamente con energia rinnovabile, integrate con la generazione fotovoltaica obbligatoria per il raggiungimento dello standard, permetterà il rispetto dell'indice Minergie®.

Per garantire il rispetto del valore limite dell'indice Minergie® verranno sostituiti anche gli apparecchi di illuminazione e sanitari, prevedendo soluzioni particolarmente efficienti.

### Comfort termico

Le soluzioni proposte per l'involucro permettono di ridurre le perdite termiche per trasmissione, massimizzare i guadagni solari e allo stesso tempo garantire il comfort termico in prossimità delle finestre e delle pareti, nella stagione fredda. Le ampie aperture vetrate saranno tutte dotate di schermature solari esterne efficaci e controllate con sensori di radiazione solare, che garantiranno il comfort termico nella stagione calda permettendo lo sfruttamento della luce naturale. L'ermeticità all'aria, come richiesta dallo standard energetico e per maggior comfort, è garantita dalla soluzione costruttiva scelta dall'architetto progettista.

### Comfort acustico

Le caratteristiche della struttura portante di nuova realizzazione, massiccia, e le stratigrafie di pavimenti e soffitti esistenti risanati e di nuova costruzione garantiscono il rispetto di requisiti fonici elevati contro la trasmissione del rumore interno (aereo e di calpestio) degli elementi orizzontali. La composizione degli elementi di separazione tra gli stessi permette, in alcuni casi con ampio margine, la protezione fonica nei locali, secondo SIA 181:2020. Nelle aule, negli atri e nei locali con maggiore volumetria si prevede il ripristino o la posa di nuovi elementi a plafone con caratteristiche fonoassorbenti, in modo da garantire un adeguato livello di riverbero, conformemente alla norma DIN 18041.

## **Concetti energetici e d'impiantistica**

### Produzione di energia

Il vettore energetico rinnovabile utilizzato in maniera efficiente, definito in energia elettrica, è presente ovunque dunque facilmente utilizzabile per la produzione di energia termica ed energia frigorifera occorrente all'alimentazione delle installazioni RVCS per l'edificio in oggetto.

L'energia elettrica diretta utilizzata attraverso pompe di calore, nel caso specifico aria-acqua, risulta un vettore conveniente economicamente e con impatto ambientale pari a zero emissioni di CO<sub>2</sub> sul luogo di utilizzo. La scelta di un produttore di energia quale pompa di calore aria-acqua con prelievo di energia dall'aria dell'ambiente circostante rappresenta una soluzione ottimale, saranno adottate due pompe di calore in sequenza per la zona S.E. - risanamento con 2 compressori ognuna permettendo una modulazione della potenza dal 25% al 100% in funzione del fabbisogno energetico effettivo e una pompa di calore per la zona S.E. – nuova unitamente alla zona rifugio. La suddivisione in zone dei produttori di energia permette, in funzione delle esigenze di progetto, l'utilizzo indipendente del nuovo spogliatoio per il campo di calcio a fronte della dismissione dello spogliatoio esistente. La produzione di acqua calda per uso sanitario avrà la priorità sull'utilizzo di una o più pompe di calore in funzione delle necessità.

Il sistema di produzione di energia, scopo riscaldamento attraverso pompe di calore, sarà collegato ad una distribuzione del calore in modo da alimentare tutto l'edificio unicamente attraverso energie rinnovabili.

Il "percorso energetico" svolto dal sistema – produttore di calore – emissione di calore – è progettato in modo tale da mantenere le temperature di utilizzo le più basse possibili, minore è il salto termico tra fonte e emissione tanto minore è l'investimento di energia primaria migliorando il Coefficient Of Performance istantaneo e annuale, la conseguenza diretta è la riduzione del fabbisogno di energia primaria.

Il flusso energetico produttori-accumulatori-distribuzione è ottimizzato grazie ad un sistema di regolazione integrata il quale controlla/sorveglia/verifica/gestisce le temperature dei fluidi in funzione degli effettivi fabbisogni energetici, valvole, pompe di circolazione, periferiche di regolazione permettono una gestione attiva in tempo reale delle variazioni delle condizioni di utilizzo dell'edificio.

Il sistema di raffrescamento permetterà, durante il periodo estivo, di raffrescare gli ambienti interni e la massa dell'edificio attraverso il sistema di serpentine dal pavimento la circolazione di fluido ad una temperatura tra 19°C e 21°C all'interno delle tubazioni annegate nello strato del massetto-betoncino permetterà una dissipazione di parte dei carichi termici estivi esterni diretti ed endogeni, il sistema di distribuzione cosiddetto statico genera un benessere fisiologico ideale. Le pompe di calore hanno una potenza termica standardizzata pari a 115.00 kW alle condizioni di progetto e sono dotate di tutti gli elementi quali accumulatori di energia, bollitori per produzione acqua calda ad uso sanitario, rubinetterie, pompe di circolazione e sistemi di sicurezza/regolazione.

### Distribuzione di energia

L'emissione del calore per gli ambienti riscaldati avverrà, per le superfici esistenti risanate e per le superfici dell'nuovo ampliamento attraverso dei pavimenti radianti con medio di trasporto a bassa temperatura in maniera tale da ottimizzare il confort e limitare le inerzie termiche, ogni locale sarà controllato da una sonda ambiente così da gestire l'apporto di energia endogena.

Il flusso energetico produzione-distribuzione-emissione è concepito con differenza termica minima secondo regolamento RUn così da generare attraverso i produttori di energia il massimo rendimento.

La stratigrafia dei pavimenti schematicamente sarà la seguente:

- . rivestimento
- . betoncino flottante
- . tubazioni multistrato serpentine dal pavimento
- . strato isolante/afonico
- . soletta C.A.

Il sistema di emissione dell'energia termica servirà anche da sistema di emissione per l'energia di raffrescamento con attivazione della massa dell'edificio. La zona corridoio principale è progettata per una distribuzione dell'energia termica attraverso corpi riscaldanti. Le due aule esistenti risanate nella zona Ovest saranno dotate di ventilconvettori idronici con distribuzione ad aria.

### Impianto di ventilazione

L'impianto di ventilazione controllata, sistema a basso consumo energetico per il ricambio dell'aria all'interno degli ambienti con presenza di persone permette un apporto di aria "esterna trattata" e uno smaltimento dell'aria "viziata interna" attraverso un'installazione meccanica controllata garantendo il minor consumo energetico in funzione del miglior comfort termico/fisiologico.

Le apparecchiature sono dotate di ventilatori a basso consumo energetico con regolazione continua della velocità in funzione della qualità dell'aria rilevata in ambiente e sono dotati di uno scambiatore di calore a flussi incrociati che permette un'elevata efficienza energetica.

La suddivisione dell'edificio in zone ben distinte è concepita anche per la disposizione del sistema di ventilazione controllata, la decentralizzazione progettata per la superficie esistente e la centralizzazione per la superficie nuova delle apparecchiature di ventilazione permette il comando di ogni area in modo indipendente con razionalizzazione degli spazi, dell'energia e dei costi di investimento, ogni sezione è gestita in modo completamente autonomo.

Tra gli obiettivi principali del sistema: rinnovare l'aria regolarmente e in conformità alle esigenze igieniche, smaltire l'umidità, gli odori usuali e le emissioni dei materiali di costruzione in modo continuato, ricambiare l'aria in sicurezza, proteggendosi al contempo dai rumori esterni, trattenere le polveri e i pollini, garantire il

ricambio d'aria con qualsiasi tempo.

L'impiantistica dedicata ai sistemi di ventilazione controllata verrà posata a vista all'interno dei locali tecnici, dei vani verticali, nelle distribuzioni orizzontali zone locali di servizio/corridoi e, all'interno delle superfici dedicate alle aule/locali le condotte saranno posate in vista o all'interno di plafoni ribassati.

### Impianto di raffreddamento e surriscaldamento dei locali

L'edificio in progettato sarà isolato termicamente come richiesto dai regolamenti vigenti con certificazione Minergie inoltre delle protezioni solari esterne atte a schermare l'apporto di calore durante il periodo estivo saranno posizionate su tutte le superfici trasparenti dotate di comandi in funzione dell'irraggiamento solare.

Il sistema di ventilazione, dotato di free-cooling e alimentato dalle pompe di calore aria-acqua, permette un ricambio di aria in funzione delle temperature in gioco tale da smaltire parte di eventuali accumuli termici diurni. Il benessere estivo è un fattore importante all'interno delle costruzioni energeticamente efficienti, un confort interno ottimale si potrà raggiungere con un raffrescamento passivo utilizzando le pompe di calore previste a progetto nel rispetto degli assorbimenti elettrici massimi permessi dal regolamento RUE nonch  dai valori indice Minergie.

Un raffrescamento di base passivo con lo scopo di abbattere eventuali ore di surriscaldamento degli ambienti sar  realizzato con un sistema di serpentine radianti all'interno dello spessore del pavimento.

### Rifugio opera protetta

La superficie dedicata, in tempo di guerra, a rifugio pubblico   dotata di un sistema di impianto sanitario con scarico acque luride, alimentazione acqua fredda e calda in modo da essere utilizzato quale spogliatoio per societ  sportive, in tempo di pace. Un impianto di ventilazione con aspirazione, immissione e recupero dell'energia termica garantir  una elevata qualit  dell'aria interna durante questi periodi di utilizzo. L'altezza dell'opera di protezione permetterà alle installazioni per il tempo di pace di rimanere in loco anche dopo un loro spegnimento per il tempo di guerra, dove ne subentrer  all'uso le ventilazioni previste per questo periodo.

## **Impianto elettrico**

Il progetto vede l'installazione di una nuova entrata dell'azienda elettrica nel nuovo locale tecnico elettrici principale che verr  creato nel locale elettrico adiacente le scale, a livello -1. Da qui tramite distribuzione su canale verranno collegati i diversi ambienti. A valle del quadro principale sar  posato un nuovo quadro in un locale dedicato nei pressi della cucina, da qui seguiranno i collegamenti alle utenze. Il rifugio verr  dotato di quadro, lo stesso potr  essere alimentato dalla rete elettrica oppure, mediante opportuna spina esterna, tramite gruppo elettrogeno di emergenza.

I locali tecnici saranno equipaggiati anche con i rack per la distribuzione dei collegamenti di rete a tutte le prese finali.

  prevista l'installazione di antenne Wi-Fi per la copertura totale (salvo il rifugio e il livello -2) degli spazi.

Il progetto prevede l'installazione di una nuova centrale illuminazione emergenza, che in caso di assenza di rete, alimenter  le lampade antipánico ed exit.

  prevista la realizzazione dell'impianto rilevazione incendio parziale, i rilevatori d'incendio verranno posati solo nei locali sensibili e con un rischio d'incendio maggiore. Sono escluse le aule.

In tutti i locali   prevista la posa di almeno un altoparlante con doppia funzione: gong e impianto evacuazione per la diffusione sonora dei messaggi acustici per l'evacuazione ordinata dell'edificio.

Sono previsti tutti i collegamenti a supporto degli impianti RVCS per la gestione degli stessi.

### Impianto fotovoltaico e progetto elettrotecnico

Il progetto prevede la posa, sulla copertura piana a nord dell'edificio, con apposita struttura per tetti piani, di 80 moduli fotovoltaici, del modello tipo Jinka Solar Tiger Neo N-Type, con inclinazione di circa 10 gradi per una superficie complessiva di 350 m2, orientato a SUD con Azimut di 28 . La produzione di energia di questo impianto, per una potenza globale di 35,2 kWp, sar  dedicata all'autoconsumo dell'edificio. L'inverter dell'impianto sar  posizionato sul tetto vicino al campo fotovoltaico.

## Implementazione del cantiere

L'implementazione del cantiere è favorita dalla possibilità di dislocare tutta la sede in altro luogo, ad eccezione della palestra. Questo permette un'esecuzione in una unica fase, idealmente entro fine anno scolastico ad inizio anno scolastico dei due anni successivi, per un totale di ca 24 mesi di lavorazione, salvo imprevisti o condizioni meteo avverse. Come già anticipato precedentemente, il funzionamento della palestra il più prolungato possibile è determinato dalle scelte impiantistiche di separare in due sistemi principali, uno a sotto la stessa, l'altro nella parte nuova di modo che vi sia autonomia tra le due parti. Questo permette di mettere in funzione i nuovi spogliatoi nel momento in cui il corpo rifugio è completato e quindi iniziare i lavori di smontaggio e rifacimento della palestra. Vi sarà un momento dove quest'ultima non sarà agibile per i lavori interni che vi si svolgeranno, ma si cercherà di limitare al minimo questo inconveniente, possibilmente in concomitanza con periodi di minor utilizzo.

Il possibile impianto di cantiere mette in luce una disponibilità molto limitata che comporta l'uso di tutti gli spazi disponibili all'interno del comparto e parte del parcheggio adiacente il campo sportivo in appoggio al funzionamento dei lavori, come pure l'esigenza dell'accesso al cantiere da Via Preluna, sia a nord che a sud del campo di calcio, per raggiungere la parte più importante di scavo iniziale, verso il rifugio. Questi aspetti andranno approfonditi nelle fasi successive di preparazione all'esecuzione.

## Stato di avanzamento

### Procedure d'appalto:

Il credito di progettazione ha permesso al team di progettisti di arrivare fino alla progettazione definitiva e relativa domanda di costruzione approvata (licenza del 28 marzo 2024). A seguito di questa fase si è iniziata la progettazione esecutiva d'appalto con la stesura e pubblicazione degli appalti principali, come definito nel credito di progettazione (MM 367). Tali gare d'appalto, riportate nell'elenco sottostante, si sono concluse solo poche settimane prima della redazione del presente messaggio municipale.

#### Lotto 1:

1. Opere di scavo, demolizioni e impresario costruttore
2. Opere da ponteggi
3. Opere da serramenti in legno
4. Opere da vetraio
5. Opere da lattoniere ed impermeabilizzazione di tetti piani
6. Opere da impianti elettrici CF&CD
7. Opere da impianto di riscaldamento
8. Opere da impianto di ventilazione
9. Opere da impianto di regolazione
10. Opere da impianto sanitario

In un secondo tempo, verosimilmente a cantiere iniziato, verranno svolte le gare d'appalto nei restanti settori (per i dettagli si veda quanto riportato nella sezione "Aspetti economici" del presente messaggio).

## Le tempistiche

Per ridurre al minimo l'uso della scuola provvisoria prefabbricata, attualmente in progettazione e che sorgerà in zona Prospò (credito approvato con MM 350), il cantiere deve assolutamente iniziare in concomitanza con la fine dell'anno scolastico (idealmente già in giugno 2025).

La durata prevista dei lavori per il risanamento e l'ampiamiento delle scuole elementari di Tavesio è stata calcolata in due anni; la domanda di costruzione è già stata pubblicata e la relativa licenza edilizia è stata emessa senza opposizioni di sorta. Il municipio, nel tentativo di garantirsi il massimo rispetto delle tempistiche ha imposto nei bandi di concorso delle penali nettamente più alte rispetto agli standard. Ciò ha forse limitato il numero di ditte partecipanti ai concorsi, ma dovrebbe garantirsi una maggior attenzione da parte di tutti nel

rispetto delle tempistiche. In tal senso sarà anche centrale il ruolo di un ingegnere (supporto alla committenza) che presenzierà alle riunioni di cantiere e che informerà, dove necessario, il municipio.

Ad oggi è manifesta intenzione del municipio e dei progettisti poter avviare il progetto in giugno 2025. Per fare ciò è necessario che il presente messaggio municipale possa crescere in giudicato entro fine novembre, in modo da poter successivamente procedere con la produzione degli elementi prefabbricati e la successiva posa della sede provvisoria che sorgerà in zona Prospò.

## Aspetti economici

Come precedentemente menzionato, per garantire al consiglio comunale il più elevato grado di sicurezza nel tenore dell'investimento, il municipio ha previsto che la precedente fase contrattuale si concludesse con le gare d'appalto per i principali settori; in tal modo un'importante parte della spesa può già considerarsi definitiva e il credito viene definito in modo più preciso.

È necessario ricordare che dalla perizia esperita dallo studio LANDS nel 2016, i semplici costi di ristrutturazione e ammodernamento dell'attuale struttura potevano stimarsi in circa 6 milioni di franchi (cifra però parziale perché riferita al solo capitolo 2 CCC *Edificio*). L'attuale credito, che comprende anche la costruzione di quattro ulteriori aule, l'adattamento di tutto il comprensorio alle nuove normative ambientali e d'accessibilità e la creazione di un rifugio (necessario perché il comune di Comano non risulta attualmente completamente coperto relativamente a infrastrutture pubbliche), che in tempo di pace viene usato come spogliatoio.

Riassumiamo per chiarezza le cifre totali d'investimento (nette, IVA dedotti sussidi) che si sono succedute nelle varie fasi a partire dal concorso di progetto che ha attribuito il mandato all'attuale team di progettisti:

- a) Stima sommaria dei costi di costruzione 15.6.22 (per MM 367 Credito di progettazione): **10'400'000.-**
- b) Stima dei costi progetto di massima 5.6.23 (presentato in municipio 2.6.23): **11'007'504.-**
- c) Preventivo di riferimento in base alla progettazione definitiva e d'appalto (6.5.24): **11'424'617.-**
- d) Preventivo definitivo sulla base degli appalti Lotto 1 (31.7.24): **10'900'865.-**

Qui di seguito sono riportati gli importi deliberati (IVA esclusa) delle prime procedure d'appalto (Lotto 1) eseguite (essi sono riportati, suddivisi per capitoli, nel preventivo allegato)

Viene data inoltre indicazione del preventivo di riferimento del committente, anch'esso IVA esclusa, riportato in sede di apertura delle offerte. Questo preventivo è ovviamente un valore intermedio con cifre prudenziali per poter permettere un confronto con un ventaglio possibilmente ampio di offerte. L'attuale mercato edile e la concorrenza instaurata con le gare d'appalto, ha portato alla consegna di offerte al di sotto del preventivo di riferimento del committente, ma in linea con le stime precedenti.

<b>Opere da</b>	<b>Preventivo di riferimento</b>	<b>Importo offerta deliberata</b>
Scavo, demolizioni e impresario	fr. 2'028'417.00	fr. 1'676'224.10
Ponteggi	fr. 127'907.00	fr. 104'944.00
Serramenti in legno	fr. 543'067.00	fr. 415'197.00
Vetraio	fr. 136'938.00	fr. 107'077.00
Lattoniere e imp. Tetti piani	fr. 824'074.00	fr. 585'078.00
Impianti elettrici CF&CD	fr. 600'370.00	fr. 618'492.45
Impianto di riscaldamento	fr. 711'250.30	fr. 675'635.15
Impianto di ventilazione	fr. 573'436.00	fr. 374'500.00
Impianto di regolazione	fr. 210'000.00	fr. 117'828.05
Impianto sanitario	fr. 416'448.00	fr. 437'162.25
<b>Totale importi:</b>	<b>fr. 6'171'906.00</b>	<b>fr. 5'112'188.00</b>

Alcune opere mostrano differenze rispetto alle cifre di riferimento, che si possono così spiegare:

Per quanto riguarda le opere da lattoniere ed impermeabilizzazioni di tetti piani si è stati prudenti nel sovrastimare i costi di un possibile complesso intervento di risanamento sull'ampia superficie di tetto già oggi in condizioni non ottimali.

Per le opere da impianti elettrici CF&CD e per le opere da impianto sanitario le cifre di delibera sono maggiori rispetto alle cifre di riferimento ma con percentuali di differenza molto contenute. Per le prime la differenza può essere ricondotta all'aumento sempre continuo del costo delle materie prime (in particolare del rame); gli offerenti hanno molto probabilmente tenuto conto di questo andamento altalenante. Altro fattore da considerare è la poca partecipazione a questa gara d'appalto dove probabilmente il fattore di difficoltà del cantiere ha scoraggiato alcune ditte con meno esperienza del genere.

La poca partecipazione e l'aumento dei costi delle materie prime possono essere due fattori da considerare anche per le opere da impianto sanitario, ma va aggiunto anche un presumibile margine di imprevisto per una delle opere impiantistiche più complesse da attuare in un risanamento: gli interventi per opere di ventilazione e regolazione vengono attuati a cantiere inoltrato, in una situazione di intervento "a nuovo", mentre le opere sanitarie devono fare i conti, fin da inizio cantiere, con la situazione esistente.

Un dato di cui si deve tener conto è il rincaro avvenuto tra la prima stima dei costi (inizio 2022) e l'attuale situazione, certificato dalla KBOB in circa il 10%, in altre parole la cifra della stima del 2022 di 10,4 Mio è paragonabile a una cifra attuale di circa 11,5 Mio.

Nel preventivo definitivo, oggetto del presente messaggio, si è inclusa in ogni caso una posizione di riserva relativa al rincaro e eventuali imprevisti (pos. 589) che offra ulteriore sicurezza al preventivo, tenuto conto in ogni caso del tempo che intercorrerà tra le delibere (2024) e il termine dell'esecuzione (2027) di molte delle opere del lotto 1.

Oltre agli importi riportati nelle pagine precedenti, rimangono da deliberare i settori indicati di seguito, con i relativi importi (cifra a preventivo allegato – IVA esclusa) in una prima proposta di suddivisione in lotti:

**Lotto 2:**

1. Opere da ascensore - LCPubb – invito con 3 offerte o incarico diretto (fr. 45'000)
2. Opere da sigillature e isolazioni speciali - LCPubb – invito con 3 offerte o incarico diretto (fr. 30'960)
3. Opere murarie, rivestimenti in paramano - CIAP – pubblico concorso (fr. 372'000)
4. Opere da gessatore e controsoffitti - LCPubb – pubblico concorso (fr. 518'695)
5. Opere da intonaci interni - LCPubb – pubblico concorso (fr. 186'360)
6. Opere da elementi frangisole - LCPubb – invito con 3 offerte o incarico diretto (fr. 62'250)

**Lotto 3:**

7. Opere da sottofondi e betoncini - LCPubb – pubblico concorso (fr. 228'900)
8. Opere da fabbro - LCPubb – invito con tre offerte o incarico diretto (fr. 96'350)
9. Opere da falegname - CIAP – pubblico concorso (fr. 501'470)
10. Opere da chiusure e serrature - LCPubb – incarico diretto (fr. 30'000)
11. Opere da cucina – LCPubb – incarico diretto (fr. 25'000)

**Lotto 4:**

12. Opere di pulizia dell'edificio – LCPubb – incarico diretto (fr. 30'000)
13. Opere di prosciugamento dell'edificio – LCPubb – incarico diretto (fr. 10'000)
14. Opere di pavimenti e pareti senza giunti - LCPubb – invito con tre offerte (fr. 94'700)
15. Opere di pavimenti in pietra naturale – LCPubb – incarico diretto (fr. 16'700)
16. Opere da pittore interno - LCPubb – pubblico concorso (fr. 203'240)

**Lotto 5:**

17. Opere da campo sportivo e asfalto - CIAP – pubblico concorso (fr. 247'300)
18. Opere da giardiniere - LCPubb – invito con tre offerte (fr. 89'700)

**Lotto 6:**

19. Opere da ventilazione rifugio - LCPubb – invito con tre offerte (fr. 58'985)
20. Arredamento aule\* – LCPubb – pubblico concorso (fr. 200'000)
21. Arredamento palestra\* – LCPubb – pubblico invito tre offerte (fr. 50'000)
22. Apparecchi per illuminazione, lampade\* - LCPubb – pubblico concorso (fr. 115'000)
23. Apparecchiatura per impianti destinati all'istruzione\* – LCPubb – invito con tre offerte (fr. 115'000)
24. Apparecchi a corrente debole\* - LCPubb – invito con tre offerte (fr. 61'000)
25. Arredamento rifugio tempo di guerra\* - LCPubb – invito con tre offerte (fr. 42'750)
26. Arredamento rifugio tempo di pace (arredo spogliatoi)\* - LCPubb – incarico diretto (fr. 16'500)

Secondo prescrizioni di legge, se la stima del valore della commessa, i.e. la somma delle singole opere edili, supera la soglia di fr. 8'700'000, è obbligatoria l'applicazione dei trattati internazionali (procedura CIAP).

Le opere edili determinanti per la stima del valore della commessa comprendono la fornitura e la posa di tutto quanto è parte costruttiva dell'opera, esclusi accessori e prestazioni di servizio, segnatamente arredamento e attrezzature, rispettivamente la progettazione (onorari) e i costi secondari/transitori (tasse, assicurazioni, documentazione). Le opere segnate sopra con "\*" rientrano nelle forniture di attrezzature e mobilio, pertanto non vanno a sommarsi con le opere determinanti il valore della commessa edile (trattasi di forniture).

La procedura internazionale è stata quindi applicata a tutte le gare d'appalto per il lotto 1 sopracitato. Anche per i lotti di gare d'appalto successivi alcune procedure andranno eseguite tramite CIAP; quindi, con la possibilità, seppure limitata, che giungano offerenti dal resto della Svizzera e dall'estero.

Per un 20% degli importi determinanti al calcolo del valore della commessa è possibile applicare la cosiddetta "clausola bagatella" e quindi procedere con una commessa nel settore interno (LCPubb), non contemplato dai trattati internazionali, come indicato nella lista della pagina precedente.

Oltre agli importi sopracitati vanno considerati i seguenti onorari specialistici e/o consulenze:

<b>TOTALE onorari (totali):</b>		<b>fr. 2'009'695</b>
-	<u>Onorario Architetto e Direzione Lavori</u>	<u>fr. 1'288'393</u>
	Prima fase (forfait)	fr. 574'652
	Seconda fase	fr. 713'741
-	<u>Ingegnere civile</u>	<u>fr. 140'082</u>
	Prima fase (forfait)	fr. 63'054
	Seconda fase	fr. 77'028
-	<u>Ingegnere elettrotecnico</u>	<u>fr. 149'593</u>
	Prima fase (forfait)	fr. 60'941
	Seconda fase	fr. 88'652
-	<u>Ingegnere rvcs</u>	<u>fr. 367'647</u>
	Prima fase (forfait)	fr. 183'435
	Seconda fase	fr. 184'212
-	<u>Specialisti</u>	<u>fr. 63'980</u>
	Tecnico del radon	fr. 2'500
	Fisico della costruzione	fr. 51'600
	Tecnico del fuoco	fr. 2'880
	Geometra (tracciamenti)	fr. 2'000
	Altro	fr. 5'000

Vengono riportate qui di seguito le cifre dei capitoli principali del preventivo allegato (comprensivi di onorari e di IVA):

<b>TOTALE costo d'opera secondo preventivo (IVA inclusa)</b>	<b>fr. 12'214'793</b>
- Lavori preliminari	fr. 313'270
- Edificio	fr. 9'104'772
- Attrezzature di esercizio	fr. 140'000
- Lavori esterni	fr. 578'586
- Costi secondari e costi transitori	fr. 1'508'930
- Arredamento	fr. 569'235

Come indicato a preventivo sono esclusi i costi di seguito menzionati:

- Costi del concorso e di studi di fattibilità eseguiti in precedenza
- Finanziamento a partire dall'inizio dei lavori
- **supporto alla committenza (1'140 ore), ing. C. Cremona (IVA esclusa)** fr. 142'500  
(IVA incl) **fr. 154'043**
- Altri costi secondari
- Consulenze legali
- Tutti i costi relativi alla formazione della sede provvisoria a Prospò, compreso lo sgombero delle aule provvisorie attuali sul campo sportivo, e al trasloco e sgombero totale della scuola, i.e. di tutto l'arredamento mobile presente attualmente nella sede Tavesio.
- Costi di eventuali interventi agli spazi buvette esistenti e al campo sportivo

Per tanto il costo di investimento del presente messaggio può riassumersi in:

<b>Costo totale dell'opera (IVA incl.)</b>	<b>fr. 12'214'793</b>
Progettazione def. Credito di progettazione MM367 (IVA incl.)	- fr. 1'047'875
Costi accessori Credito di progettazione MM367 (IVA incl.): modinatura, tasse, ev. consulenze legali/varie, arrotondamento	- fr. 52'125
<b>Costo rimanente di progettazione e costruzione fino a consegna</b>	<b>fr. 11'114'793</b>
Supporto del committente	+ fr. 154'043
Supporto del committente (Credito di progettazione MM367)	- fr. 20'000
<b>TOTALE credito di costruzione (IVA inclusa)</b>	<b>fr. 11'248'836</b>

A fronte di tali spese il municipio prevede di poter incassare i seguenti contributi cantonali, incentivi e sussidi:

<b>TOTALE incentivi e sussidi:</b>	<b>fr. 1'313'928.-</b>
- Incentivi energetici (Minergie)	fr. 550'000.-
- Fotovoltaico	fr. 18'000.-
- Sussidio per posto protetto (3'000 fr a posto protetto)	fr. 600'000.-
- Sussidio per miglioria rifugio (30% costo d'opera in tempo di pace)	fr. 105'834.-
- Sussidio per miglioria rifugio (30% onorari in tempo di pace)	fr. 40'094.-

## Sostenibilità finanziaria

Come riportato nel MM 400, piano finanziario 2024-2028, il presente investimento, di forte impatto per le economie comunali, imporrà forti sacrifici e possibilmente un aumento di moltiplicatore in modo da poter assorbire, quantomeno parzialmente, gli importanti effetti che l'investimento ha sulla gestione corrente.

Oltre a ciò è anche evidente che il debito a terzi aumenterà notevolmente, con effetti nel corto termine e durante vari anni.

A livello di gestione corrente, si può stimare che annualmente il presente investimento avrà effetti diretti sulle seguenti voci finanziarie:

- Interessi passivi (considerato un tasso d'interesse del 2%): **fr. 224'977**
- Ammortamenti (lineari, come previsto dal modello contabile MCA2), date le percentuali applicate per le parti d'investimento:

oggetto	forchetta (v. allegato 1 RGFC)	percentuale applicata	importo per oggetto	ammortamento
stabile	2.5% - 3%	2.5%	fr. 9'961'015	Fr. 249'025.40
mobili, attrezzature	10% - 20%	10%	fr. 709'235	Fr. 70'923.50
sistemazione esterna	2.5% - 3%	2.5%	fr. 578'586	Fr. 14'464.65
			<b>TOT: fr. 11'248'836</b>	

---

**TOTALE spese finanziarie:**

**fr. 559'390.55**

## Conclusione:

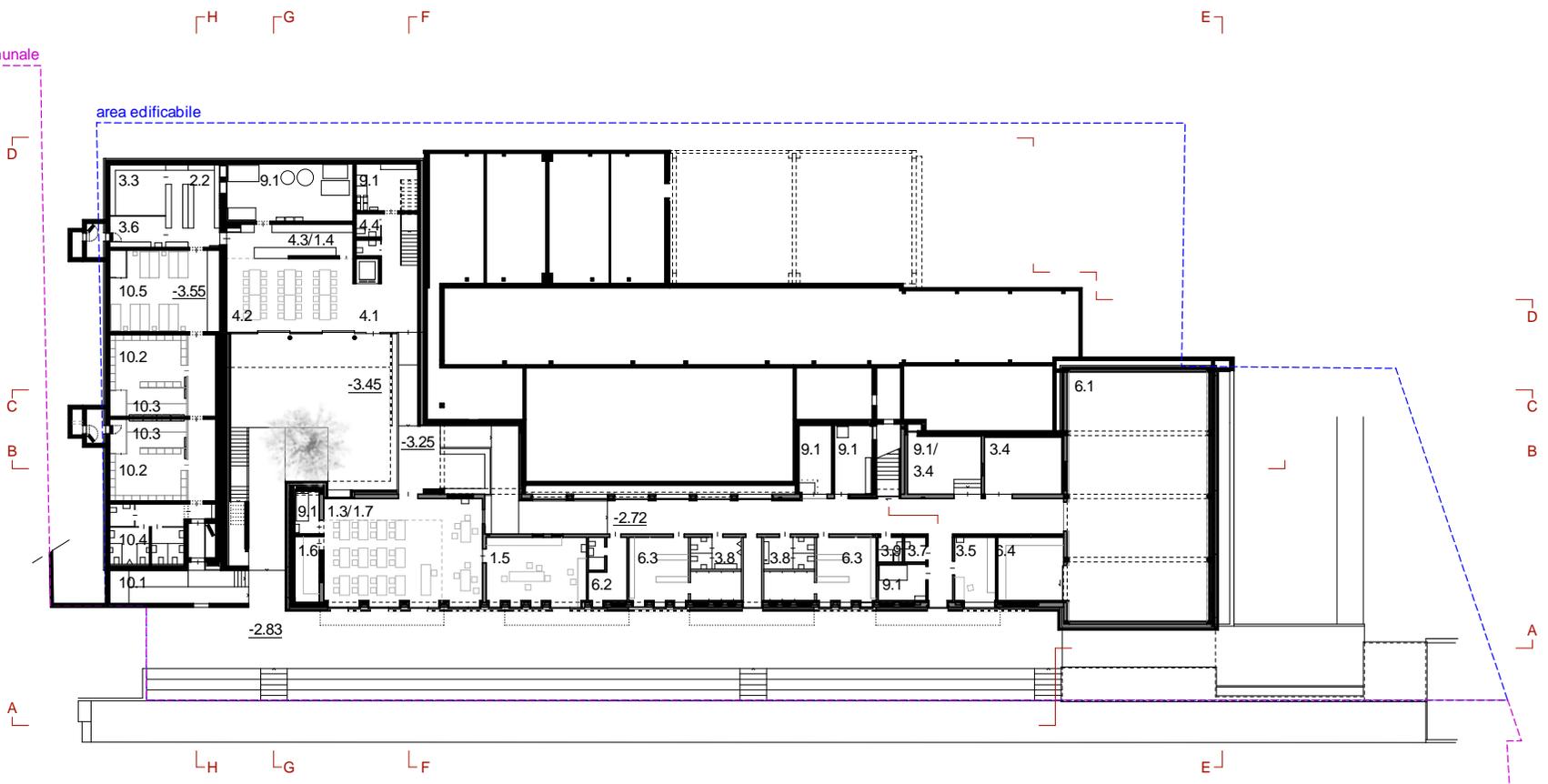
Il municipio ritiene questo investimento centrale e assolutamente necessario, data la vetustà dell'attuale stabile scolastico e invita, pur a fronte di importanti sacrifici economici, ad approvare il credito presentato. Il municipio ritiene di aver agito in modo oculato tenendo sempre in dovuto conto gli aspetti economici e funzionali del progetto.

È legittimo pensare che il municipio non debba, quantomeno nei prossimi trenta anni, affrontare nuovi investimenti singoli di queste dimensioni dato che anche la scuola dell'infanzia ha meno di 10 anni di esistenza.

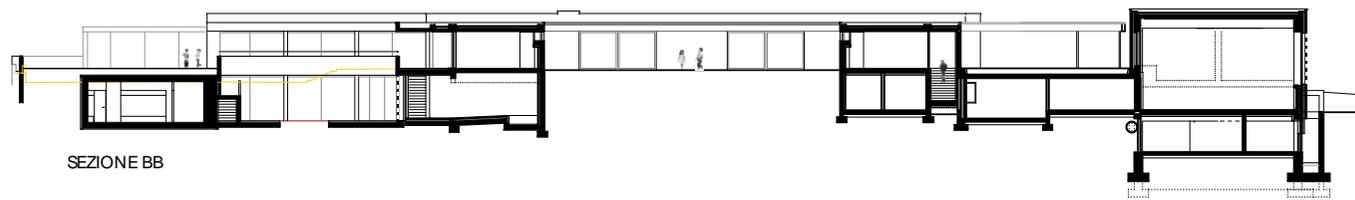


LEGENDA

- 1. didattica
  - 1.3 aule attività creative
  - 1.4 angolo cucina
  - 1.5 aula attività manuali
  - 1.6 deposito attività creative
  - 1.7 aula ed. musicale
- 2. supporto alla didattica
  - 2.2 biblioteca
- 3. spazi di servizio
  - 3.3 archivio generale
  - 3.4 deposito scolastico
  - 3.5 custode
  - 3.6 locale pulizia, deposito
  - 3.7 locali pulizie
  - 3.8 servizi igienici M/F
  - 3.9 servizi igienici disabili
- 4. ristorazione
  - 4.1 atrio refettorio
  - 4.2 refettorio
  - 4.3 office
  - 4.4 servizi igienici refettorio
- 6. palestra
  - 6.1 palestra
  - 6.2 locale docenti
  - 6.3 spogliatoi M/F
  - 6.4 deposito palestra
- 9. tecnica
  - 9.1 locali tecnici
- 10. rifugio
  - 10.1 ingresso
  - 10.2 spogliatoi
  - 10.3 docce
  - 10.4 servizi igienici
  - 10.5 dormitorio PCI



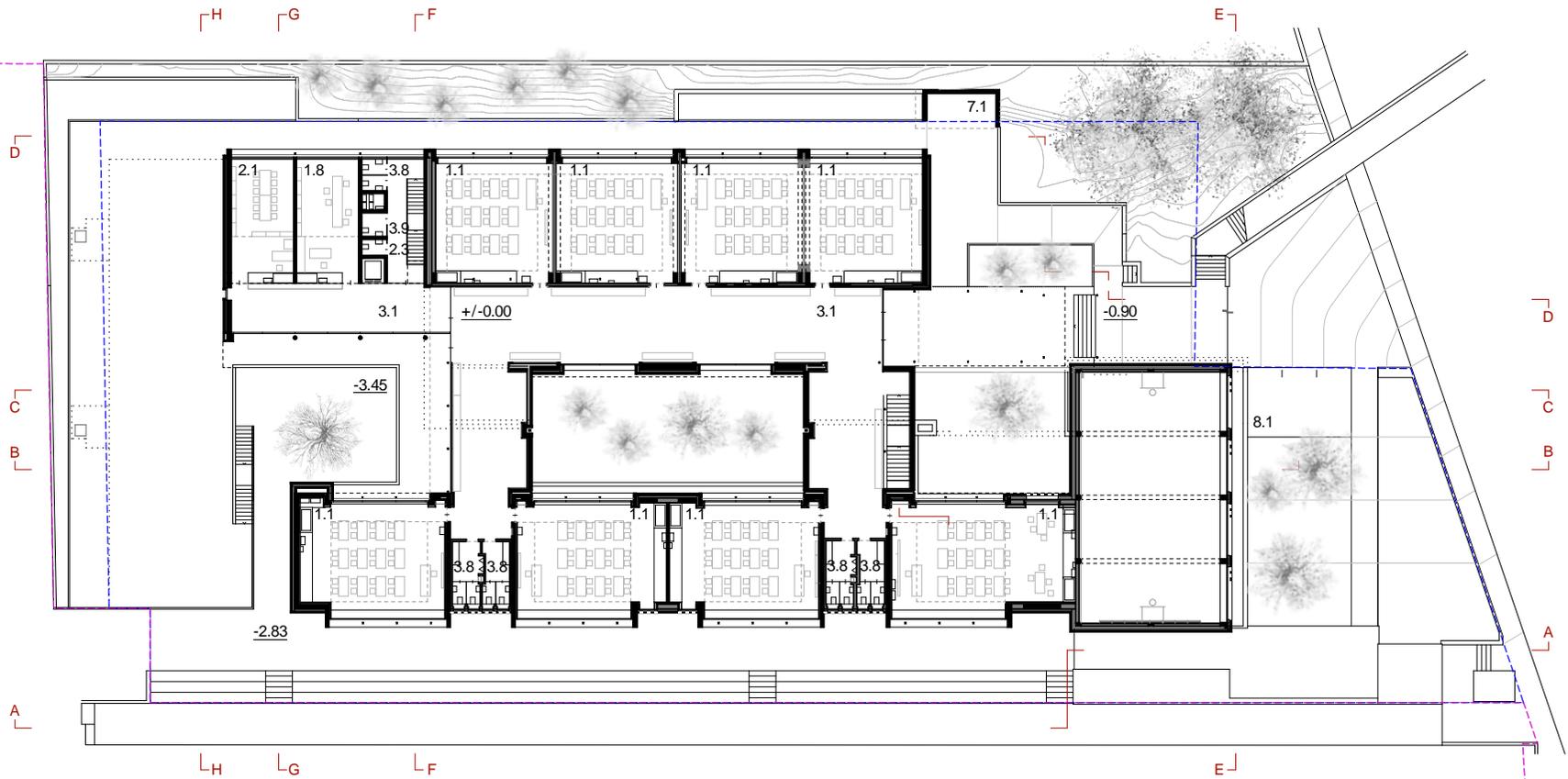
PIANTA LIVELLO INFERIORE



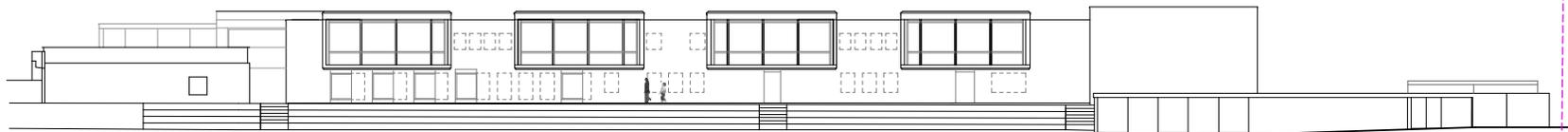
SEZIONE BB

LEGENDA

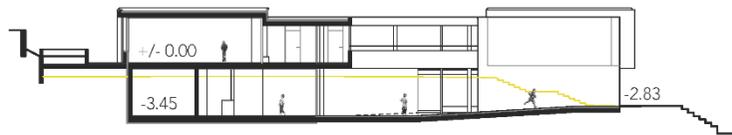
- 1. didattica
- 1.1 aule di classe
- 1.8 aula sostegno pedagogico
  
- 2. supporto alla didattica
- 2.1 locale docenti
- 2.3 servizi igienici docenti
  
- 3. spazi di servizio
- 3.1 atrio
- 3.8 servizi igienici M/F
- 3.9 servizi igienici disabili
  
- 7./8. aree esterne
- 7.1 magazzino esterno
- 8.1 parcheggi scuola



PIANTA LIVELLO SUPERIORE



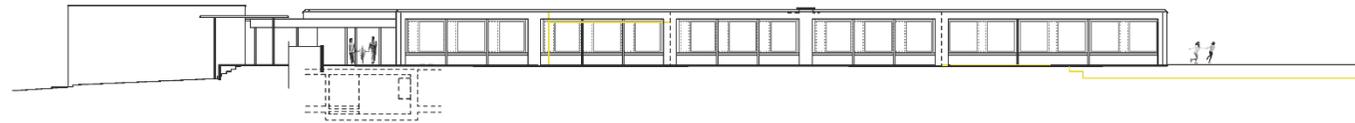
SEZIONE AA



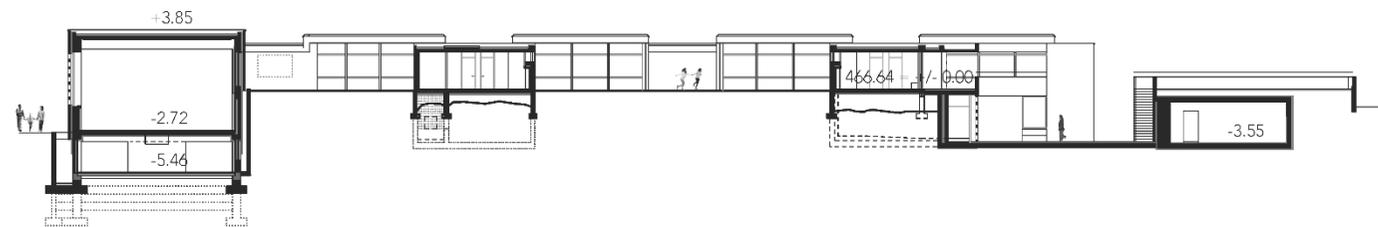
SEZIONE GG



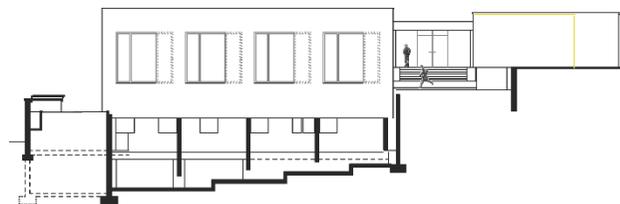
SEZIONE HH



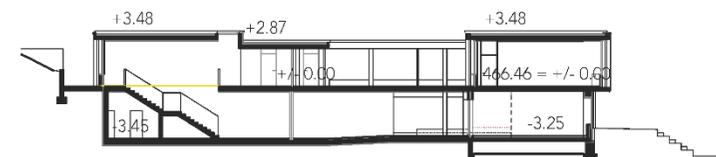
SEZIONE DD



SEZIONE CC



SEZIONE EE



SEZIONE FF