



Messaggio Municipale

Legislatura
2021-2024

concernente la richiesta di un credito di
Fr. 5'995'000.00 per la ristrutturazione delle
scuole elementari

Numero	Data	risoluzione municipale
7/22	10 marzo 2022	No 4989 del 14 marzo 2022

Signor Presidente,
Signore e Signori Consiglieri comunali,

PREMESSA

Il Legislativo comunale, nella sua seduta del 14 dicembre 2017, approvando il MM 37/17, aveva concesso un credito di Fr. 206'280.00 per l'organizzazione del concorso di progetto relativo al risanamento energetico, l'ampliamento della scuola elementare e il rifacimento della palestra.

Il primo premio, tenendo conto del rapporto della giuria, era stato assegnato al progetto inoltrato dallo studio Baserga Mozzetti Architetti di Muralto, denominato "Scatola magica".

Secondo le disposizioni del concorso d'architettura organizzato dal nostro Comune e conformemente alle normative contenute nella Legge sulle commesse pubbliche e nel relativo Regolamento di applicazione, gli architetti autori del progetto vincitore hanno il diritto di ottenere, per incarico diretto, il mandato per le fasi di progettazione e realizzazione.

Da una valutazione finanziaria sull'impatto che la realizzazione delle opere previste avrebbe avuto sulle finanze comunali, è apparso in modo evidente che l'investimento totale non sarebbe stato sopportabile, in considerazione soprattutto dell'importante flessione del gettito, dovuta alla partenza di un grosso contribuente, resa nota quando la procedura era già in una fase avanzata.

Il Municipio, dopo aver convocato le commissioni gestione ed edilizia, per informarle della situazione, ha dovuto effettuare una scelta, ridimensionando il progetto, limitandolo al solo edificio che ospita la scuola elementare, il quale necessita di urgenti interventi di manutenzione e di risanamento energetico.

Gli architetti Baserga e Mozzetti, dopo essere stati informati della situazione, si sono dichiarati disposti a proseguire con il progetto, ridimensionato al solo edificio scolastico, con un investimento massimo totale che non avrebbe dovuto superare la cifra di Fr. 6'000'000.00 (onorari e IVA compresi), predisponendo nel contempo la possibilità di costruire in futuro la palestra. Gli stessi hanno presentando un'offerta per la relativa progettazione.

Tramite il MM 75/20 il Municipio aveva chiesto e ottenuto un credito di Fr 465'000.00, destinato alla progettazione relativa al risanamento dell'edificio della scuola elementare.

Nell'importo erano previsti anche lavori di rilievo e sondaggio per potere avere delle solide basi su cui progettare, oltre che a più riunioni intermedie tra il Municipio e il team di progettazione, coordinato dagli architetti Baserga e Mozzetti, al fine di individuare la soluzione più razionale e confacente alle esigenze del Comune.

Come richiesto dal Consiglio comunale, nell'ambito dell'approvazione del MM citato, il Municipio, durante tutte le fasi di progettazione, è stato affiancato e sostenuto da un consulente del committente (BHU – Studio Ruprecht Ingegneria SA di Lugano-Pazzallo). Questi costi, che ammontano a Fr. 42'715.00, non erano però stati inseriti nella richiesta di credito di progettazione.

Vista l'ottima esperienza l'Esecutivo ritiene opportuno proseguire con il supporto di questi specialisti anche nelle prossime fasi.

Sia il progetto di massima sia quello definitivo sono stati preliminarmente presentati al Consiglio comunale, durante le serate del 22 marzo 2021 e del 7 febbraio 2022.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO



Edificio scolastico alla conclusione dei prospettati lavori

Attualmente l'edificio della Scuola Elementare, progettato e costruito nel 1967 dagli architetti J.P. Flucke F. Isenschmid di Massagno, si compone di due piani fuori terra e di una piccola parte interrata. Nel 2009/10 sono stati aggiunti due nuovi locali (mensa e aula musica) in un piccolo volume posto contro l'atrio scale della zona est.

L'edificio è caratterizzato dalla marcata disposizione delle falde dei tetti, orientate nord-sud, e conta di conseguenza varie altezze, date dalla forma del tetto che è diviso in varie falde con impluvi, ad eccezione del nuovo volume inserito che propone un tetto piano.

Lo stabile è inoltre contraddistinto dall'accoppiamento di due corpi scale con relativi ingressi che servono ognuna 4 aule. Le due parti sono collegate da un atrio centrale al piano terra e formano tra di esse un patio, che permette l'apporto di luce da nord alle aule e da sud ai servizi igienici, oltre ad illuminare gli spazi delle scale e dei guardaroba. Il corpo scala est serve ora anche l'aula di musica e la mensa inserite successivamente.

L'intervento proposto mira all'ammodernamento dell'edificio, per aggiornarlo agli standard attuali del comfort e della tecnica, specialmente dal profilo del risparmio energetico, della sicurezza, dell'accessibilità ai disabili e della salubrità. Si prevede un risanamento dell'involucro e degli impianti, che dovrà rispettare lo standard Minergie® con l'utilizzo di materiali di standard Minergie-ECO®, senza però l'ottenimento del label vero e proprio. Questa scelta è legata, oltre che all'aspetto finanziario, soprattutto ai maggiori tempi necessari all'esecuzione dei test richiesti per l'ottenimento del marchio, difficilmente compatibili con il programma dei lavori.

Il progetto ha inoltre verificato, con l'aiuto dei docenti, l'adeguatezza degli spazi e delle loro relazioni, in rapporto alle attuali esigenze didattiche.

Si tratta prevalentemente di un intervento conservativo, attento alle qualità esistenti dell'edificio originale e improntato a creare degli spazi di qualità per gli alunni e i docenti.

A tale proposito, ci si è accorti che l'aggiunta del corpo 2010 presentava delle grosse problematiche dal punto di vista dell'inserimento nel volume, e che avrebbe necessitato di adattamenti statici strutturali e di interventi legati all'accessibilità dei disabili. Per questo motivo si è optato per la demolizione di quest'ultimo e la sopraelevazione del fronte principale affacciato sul piazzale.

All'interno, al piano terreno, sono previsti gli interventi maggiori di riorganizzazione degli spazi: la parete divisoria dell'ufficio docenti e attuale aula informatica sarà demolita per poter realizzare un unico ambiente quale nuova mensa, che permetterà la relazione diretta con il piazzale esterno, per l'utilizzo da parte degli alunni o durante le manifestazioni o gli eventi. Parallelamente, la zona dei servizi igienici verrà completamente riorganizzata, con l'inserimento di un piccolo locale pulizia e di un servizio per disabili.

La sopraelevazione accoglierà invece l'aula di sostegno pedagogico, l'ufficio docenti e l'aula di musica, che potrà essere utilizzata anche quale sala multiuso.

Nei due blocchi (ovest e est), al piano inferiore, saranno disposte due aule di classe e due aule polivalenti, mentre al piano superiore; tre aule di sezione e una di lavori manuali.

Per rendere accessibili tutti gli spazi didattici dell'ala est, saranno realizzati un montascale e una piattaforma elevatrice. Per quanto riguarda l'ala ovest è prevista invece solo la predisposizione completa per un montascale.

Nel piano cantina, nel vespaio e nei sottotetti accessibili verranno integrati una parte dei nuovi impianti per la ventilazione controllata, mentre la distribuzione del calore avverrà tramite le posizioni degli attuali corpi riscaldanti. Anche il nuovo impianto elettrico troverà spazio negli stessi vani, oppure sarà integrato nel nuovo soffitto acustico delle aule, previsto per migliorarne il comfort.

L'edificio verrà isolato dall'interno, ciò permetterà di mantenere gli attuali volumi e ridurre notevolmente la complessità degli interventi sulle facciate che sono articolate.

È previsto inoltre un rinforzo della facciata nord per garantire una migliore sicurezza antisismica.

Per quanto riguarda gli interventi sulle facciate si è invece optato per un risanamento completo delle superfici facciavista in calcestruzzo bocciardato (facciata sud) e per una variante minima per quelle intonacate (facciate nord, est, ovest e parzialmente sud). Ciò significa un intervento globale in corrispondenza dello zoccolo delle facciate (1 m di superficie interrata e 0.5 m di superficie fuori terra) e il risanamento locale nelle superfici dove si evidenziano distacchi dell'intonaco.

All'interno dell'edificio, oltre alle normali installazioni, è previsto l'impianto per l'eventuale posa delle lavagne interattive.

Quale vettore energetico si è optato per due pompe di calore acqua-acqua alimentate da 11 sonde geotermiche nel parco. La scelta di questa soluzione è scaturita dopo un'attenta analisi dei vantaggi e degli svantaggi rispetto alla variante aria -acqua (vedi rapporto Ing Rimoldi).

Le canalizzazioni esistenti presentano inoltre diversi difetti. Nell'ambito di questo progetto si prevede di procedere, dove necessario, con un risanamento mediante la tecnica del relining solo per le tratte nelle immediate vicinanze dell'edificio. In un secondo momento bisognerà effettuare un controllo di tutto il comparto.

Si prevede l'installazione di un impianto di rilevazione antincendio nella mensa e nel locale tecnico. E' inoltre prevista la fornitura e la posa di tutto il mobilio fisso necessario alla funzionalità della scuola.

Sulle falde a sud esistenti è previsto un impianto fotovoltaico integrato di 49.9 kWp di proprietà del Comune. Una parte dell'energia prodotta verrà utilizzata direttamente dallo stabile, mentre quella in esubero sarà immessa in rete e remunerata secondo i prezzi correnti.

Per quanto riguarda il piazzale esterno, l'Esecutivo ha deciso invece di procrastinare la decisione relativa agli interventi da effettuare, in quanto vorrebbe prima vagliare tutte le proposte ricevute ed individuare la soluzione più confacente. La richiesta del credito al Consiglio comunale verrà quindi inoltrata in un secondo tempo tramite un apposito messaggio municipale.



Nuova facciata, dopo l'intervento previsto

Il progetto definitivo è descritto in modo completo ed esaustivo nel documento allegato "Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia , studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294" del 15 marzo 2022.

La convenzione di utilizzazione del 21 marzo 2022, pure allegata, è il documento di riferimento per tutte le decisioni e le scelte relative alla progettazione.

CANTIERISTICA

L'inizio della realizzazione del progetto è previsto a giugno 2023 e comprende quattro tappe distinte:

- **Tappa 1: da giugno 2023 a luglio 2024.**
Ristrutturazione del blocco ovest e predisposizioni tecniche nel vespaio;
- **Tappa 2: da giugno 2023 a dicembre 2023**
Sopraelevazione del blocco centrale;
- **Tappa 3: giugno e luglio 2024**
Circolazione blocco est (atrio)
- **Tappa 4: da giugno 2024 a dicembre 2024**

Demolizione del corpo 2010 e ristrutturazione del blocco est

Le tappe di lavoro sono state studiate per garantire il normale esercizio delle attività didattiche. I lavori più rumorosi saranno realizzati durante le vacanze scolastiche, il mercoledì pomeriggio o al termine delle lezioni. Si richiederanno le autorizzazioni necessarie per lavorare anche durante i periodi di ferie dell'edilizia, come già fatto durante la ristrutturazione della scuola dell'infanzia.

La sicurezza degli allievi e dei docenti sarà una priorità assoluta.

Il Municipio, per poter rispettare questi termini, ha ritenuto opportuno pubblicare la relativa domanda di costruzione prima della concessione del relativo credito.

PIANO FINANZIARIO

Il preventivo, con una stima del +/- 10% è così composto:

Lavori preliminari	Fr.	250'000.00
Edificio	Fr.	5'030'000.00
Sistemazione esterna	Fr.	170'000.00
Costi secondari	Fr.	100'000.00
Riserva (senza rincarò)	Fr.	300'000.00
Arredo	Fr.	80'000.00
Totale	Fr.	5'930'000.00
IVA 7.7%	Fr.	470'000.00
Totale IVA inclusa	Fr.	6'400'000.00
Onorari BHU per le fasi 31, 32 e 33	Fr.	42'715.00
Onorari BHU secondo preventivo del 7.2.22 IVA inclusa	Fr.	60'000.00
	Fr.	<u>6'502'715.00</u>

Costi di progettazione concessi con l'approvazione del MM 75/20, da dedurre:

Onorari fasi 31, 32, 33, supplemento per variante Minergie-ECO®, sondaggi e verifiche varie	Fr.	465'000.00
BHU per le fasi 31, 32 e 33 (richiesto dal Legislativo, durante l'approvazione del MM)	Fr.	<u>42'715.00</u>
Totale IVA inclusa	Fr.	<u>507'715.00</u>

Costo totale per la ristrutturazione SE **Fr** **5'995'000.00**
=====

Incentivi previsti

Incentivi per impianto fotovoltaico

• Remunerazione unica	Fr.	21'000.00
• FER	Fr.	7'000.00

Risanamento standard Minergie®

• Incentivo per risanamento di pareti, pavimento e tetto	Fr.	78'000.00
• Bonus di certificazione Minergie®	Fr.	170'000.00
• Contributo per certificazione CECE plus	Fr.	1'000.00
• Contributo per certificazione Minergie®	Fr.	500.00
Totale incentivi	Fr	<u>277'500.00</u>

L'investimento in oggetto, "210.5045.000 Ristrutturazione SE", strutturato su più anni, è già stato inserito nel Piano delle Opere 2022–2025 sotto la voce di bilancio 1404.500 "Edificio scolastico".

Conformemente all'art. 174 LOC alleghiamo un'analisi sulla sopportabilità finanziaria dell'investimento.

Si invita pertanto il Consiglio comunale a voler

RISOLVERE :

1. È concesso al Municipio un credito di Fr 5'995'000.00 per la ristrutturazione delle scuole elementari dal quale dovranno essere dedotti i vari incentivi.
2. Il credito verrà iscritto nel capitolo "investimenti" ed ammortizzato secondo i disposti dell'art. 17 DELOC.
3. La decadenza del credito è fissata per il 31.12.2026.

PER IL MUNICIPIO

Il Sindaco:

Il Segretario:

Roberto Piva

Milko Pastore

Commissioni incaricate dell'esame: Edilizia, Gestione

Allegati:

- Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia , studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294" del 15 marzo 2022
- Convenzione di utilizzazione del 21 marzo 2022
- Rapporto Ing. Rimoldi (sonde geotermiche)
- Preventivo BHU
- Analisi sopportabilità dell'investimento

baserga mozzetti
architetti
eth sts sia fas
via san carlo 3
ch-6600 muralto

Progetto "Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294"
Comune di Vezia

Progetto definitivo
Preventivo +/-10 %



Muralto,
31 gennaio 2022
15 marzo 2022 - aggiornamento

Il team

Comune di Vezia, via A. Daldini 13, 6943 Vezia	Committente
Studio d'architettura Baserga e Mozzetti, Via San Carlo 3, 6600 Muralto	Architetti
Lurati Muttoni Partner SA, Via Vincenzo Vela 9, 6850 Mendrisio	Ingegnere civile
Tecno Progetti SA, Via Monda 2, 6528 Camorino	Ingegnere elettrotecnico
Rigozzi Engineering SA, Via Franco Zorzi 6, 6612 Giubiasco	Ingegnere RVCS
IFEC ingegneria SA, Via Lischedo 9, 6802 Rivera	Fisico della costruzione
IFEC ingegneria SA, Via Lischedo 9, 6802 Rivera	Perito fuoco

RELAZIONE ARCHITETTONICA PROGETTO DEFINITIVO E PREVENTIVO +/-10%

Ristrutturazione scuole elementari di Vezia – Committente Comune di Vezia, 6943 Vezia

DESCRIZIONE EDIFICIO ESISTENTE

L'edificio della Scuola Elementare, progettato e costruito nel 1967 dagli architetti J.P. Flucke F. Isenschmid di Massagno, si trova nel grande parco pubblico al centro del paese, dove sono presenti anche l'edificio della Scuola dell'Infanzia, il centro parrocchiale e sul confine verso sud la Chiesa.

La Scuola si trova nel mappale 294, nella parte nord-ovest del parco ed è contornata dal giardino ai lati sud ed est, mentre a nord e ad ovest si affaccia rispettivamente sul piazzale e sul paese.

Lo stabile si compone di due piani fuori terra e di una piccola parte interrata. Nel 2009 sono stati aggiunti due nuovi locali (mensa e aula musica) in un piccolo volume posto contro l'atrio scale della zona est. L'edificio è caratterizzato dalla marcata disposizione delle falde dei tetti, orientate nord-sud, e conta di conseguenza varie altezze, date dalla forma del tetto che è diviso in varie falde con impluvi, ad eccezione del nuovo volume inserito che propone un tetto piano. Le zone di collegamento tra il corpo aule e l'atrio principale sono invece di un piano di altezza. L'edificio è inoltre caratterizzato dall'accoppiamento di due corpi scale con relativi ingressi che servono ognuna 4 aule. Le due parti sono collegate da un atrio centrale al piano terra e formano tra di esse un patio che permette l'apporto di luce da nord alle aule e da sud ai servizi igienici, oltre ad illuminare gli spazi delle scale e dei guardaroba. Il corpo scala est serve ora anche l'aula di musica e la mensa inserite successivamente. (Tratto dal Programma di concorso, redatto dall'arch. Tibiletti)

DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento mira all'ammodernamento dell'edificio, dedicato ora solo alla Scuola elementare, per aggiornarlo agli standard moderni del comfort e della tecnica, specialmente dal profilo del risparmio energetico, della sicurezza, dell'accessibilità ai motulesi e della salubrità. Si prevede parallelamente un risanamento dell'involucro e degli impianti che dovrà rispettare lo standard Minergie®. L'intervento ha altresì l'obiettivo di verificare l'adeguatezza degli spazi e delle loro relazioni, in rapporto alle attuali esigenze didattiche. Le apprezzate caratteristiche architettoniche dell'edificio originale, in particolare la sua morfologia vivacizzata dalle falde contrapposte, e alcuni aspetti architettonici, quali la buona illuminazione naturale e determinate scelte costruttive e materiche, ci orientano, dove possibile, verso un intervento conservativo, attento alle qualità esistenti. Per contro la discontinuità degli interventi successivi pongono delle criticità su cui intervenire. In particolare l'aggiunta del corpo 2010 presenta delle grosse problematiche dal punto di vista dell'inserimento nel volume originale, a livello della necessità di adattamenti statico strutturali e di adattamenti legati all'accessibilità dei motulesi; tali riflessioni ci hanno condotti alla demolizione di quest'ultimo e alla sopraelevazione del fronte principale.

Il nuovo volume e la demolizione del corpo 2010 mirano a mantenere il carattere del progetto originale e a creare degli spazi di qualità per gli alunni e i docenti.

All'esterno, la complessa fisionomia dell'involucro e dei raccordi con il nuovo volume, ci ha condotti ad un intervento di coibentazione periferica interna, questo permette di mantenere le attuali stereometrie e ridurre la complessità degli interventi.

All'interno, al piano d'ingresso vi sono gli interventi maggiori: la parete divisoria dell'ufficio docenti e attuale aula informatica sarà demolita per poter realizzare un unico spazio quale nuova mensa; lo spostamento di quest'ultima al piano terra permette la relazione diretta con il piazzale per l'utilizzo da parte degli alunni o durante manifestazioni o eventi.

Parallelamente, al piano terreno, il comparto dei servizi igienici verrà completamente riorganizzato con l'inserimento anche di un piccolo locale pulizia e un servizio per motulesi.

Nel blocco ovest, al piano inferiore, saranno disposte due aule di classe e due aule polivalenti, mentre al piano superiore; tre aule di sezione e una di lavori manuali.

La sopraelevazione accoglierà l'aula di sostegno pedagogico, l'ufficio docenti e l'aula di musica.

Per rendere accessibili tutti gli spazi didattici, saranno previsti un montascale e una piattaforma elevatrice nell'ala est; per quanto riguarda l'ala ovest è prevista solo la predisposizione completa per un montascale.

La presenza di un piano cantina parziale, dei vespai e di sottotetti accessibili permettono l'integrazione di parte dei nuovi impianti, in particolare per la ventilazione, mentre per la distribuzione del calore si confermano le posizioni degli attuali corpi riscaldanti. Il nuovo impianto elettrico trova altresì spazio negli stessi vani o sarà integrato nel nuovo soffitto acustico delle aule, previsto per migliorarne il comfort. In corrispondenza di una nuova falda orientata a sud sono previsti i pannelli fotovoltaici.

La presenza di un piano cantina parziale, dei vespai e di sottotetti accessibili permettono l'integrazione di parte dei nuovi impianti, in particolare per la ventilazione, mentre per la distribuzione del calore si confermano le posizioni degli attuali corpi riscaldanti. Il nuovo impianto elettrico trova altresì spazio negli stessi vani o sarà integrato nel nuovo soffitto acustico delle aule, previsto per migliorarne il comfort. Sulle falde a sud esistenti è previsto un impianto fotovoltaico di 49.9 kWp.

**RELAZIONE TECNICA
PROGETTO DEFINITIVO E PREVENTIVO +/-10%**

Ristrutturazione scuole elementari di Vezia - Committente Comune di Vezia, 6943 Vezia

1 LAVORI PRELIMINARI

- 10 RILIEVI, SONDAGGI
- rilievi, per verifica dei piani esistenti
- sondaggi su elementi o parti d'opera per verifica natura e composizione
- modinatura nuovo volume con tetto a falde sopra blocco servizi e nuova mensa
- 11 PREPARAZIONE DEL TERRENO
- opere di bonifica elementi di tetto contaminati
- 12 MISURE DI MESSA IN SICUREZZA, COSTRUZIONI PROVVISORIE
- opere di cinta area di cantiere e messa in sicurezza per esecuzione a tappe
- 14 ADATTAMENTO A COSTRUZIONI ESISTENTI
- movimenti di terra per impianto sonde
- preparazione e protezioni di cantiere
- lavori di demolizioni e sgombero
- rinforzi e adattamenti strutturali
- preparazione, pulizia e sanificazione del vespaio
- 2 EDIFICIO**
- 21 COSTRUZIONE GREZZA 1
- impianto di cantiere impresario costruttore
- nuove opere murarie e ripristino di parti d'opera
- nuovo tetto a falde in legno
- isolamento termico a plafone vespaio
- canalizzazioni all'interno dell'edificio
- 22 COSTRUZIONE GREZZA 2
- isolamento termico e rifacimento copertura del tetto, ripristino come esistente con finitura in tegole ludovici
- sostituzione serramenti esistenti con serramenti a vetro triplo in legno-alluminio
- sostituzione protezione solare nuove lamelle elettrificate
- risanamento totale del calcestruzzo a vista e ricarica con malte strutturali
- risanamento puntuale e protezione del calcestruzzo con trattamento idrofobizzante su calcestruzzo intonacato
- nuovi intonaci di facciata
- 23 IMPIANTI ELETTRICI
- ricerca, adattamento e mantenimento impianti palestra
- smantellamento impianti esistenti scuola elementare
- fornitura e posa nuovo impianto scuola elementare
- fornitura e posa cablaggi (o predisposizioni) per rete dati, armadi informatici e ripristino antenne wifi esistenti
- fornitura e posa cablaggi nuovi impianti rvcs
- fornitura e posa apparecchi illuminanti
- installazione sulla copertura di un impianto fotovoltaico secondo verifiche RuEN; potenza richiesta di ca. 49.9 kWp, compresa posa dell'inverter al locale interrato
- messa in servizio e collaudi
- per maggiori dettagli in allegato la relazione tecnica redatta da Tecno Progetti SA
- 24 IMPIANTI RISCALDAMENTO E VENTILAZIONE
- n. 11 sonde geotermiche come sorgente termica per pompe di calore e raffrescamento (geo-cooling)
- due pompe di calore da 28 kW per la produzione del calore per il riscaldamento
- raffreddamento mediante batterie di raffreddamento abbinato ad impianto di ventilazione
- riscaldamento mediante radiatori, con regolazione della temperatura indipendente per ciascun locale
- ventilazione meccanica con recupero di calore per il ricambio igienico dell'aria in modo da garantire le portate minime richieste dallo standard MINERGIE
- distribuzione dell'aria con canali circolari a vista termolaccati all'interno dei locali
- per maggiori dettagli in allegato la relazione tecnica redatta da Rigozzi Engineering SA

- 25 IMPIANTO SANITARIO
- apparecchi sanitari usuali e relativa posa
- sistema di distribuzione acqua calda / fredda e condotte di scarico ai vari punti di erogazione
- sistema di risciacquo automatico dell'acqua per evitare proliferazione batterica nelle condotte
- per maggiori dettagli in allegato la relazione tecnica redatta da Rigozzi Engineering SA
- 26 IMPIANTI DI TRASPORTO
- posa di un montascale circolazione verticale con fermata a ogni piano (blocco est)
- predisposizione di un montascale circolazione verticale con fermata a ogni piano (blocco ovest)
- posa di piattaforma elevatrice per nuovo accesso
- 27 FINITURE 1
- opere da gessatore per pareti perimetrali di rivestimento, compresa posa isolamento e barriera vapore
- opere da gessatore per pareti divisorie leggere nelle zone dei servizi igienici
- opere da falegname, manutenzione e/o sostituzione porte e mobilio
- 28 FINITURE 2
- nuovi sottofondi zona servizi e sopraelevazione
- sostituzione finitura in linoleum aule e nuovo rivestimento in linoleum sui nuovi sottofondi zona servizi
- pulizia, ripristino, lucidatura pavimenti esistenti in pietra naturale
- soffitti ribassati in lastre acustiche composite di legno
- opere da pittore con velatura opaca colore da definire
- opere da pittore con prodotti adatti a zone umide nella zona dei servizi igienici
- pulizia finale dell'edificio
- 4 LAVORI ESTERNI**
- 41 COSTRUZIONE GREZZA
- manutenzione risanamento generale delle opere in calcestruzzo
- 42 GIARDINI
- opere da giardiniere quali la sistemazione finale del terreno e la semina del prato
- 46 OPERE DI SOPRASTRUTTURA
- ripristino percorsi esistenti
- 5 COSTI SECONDARI E TRANSITORI**
- 51 AUTORIZZAZIONI E TASSE
- costi per autorizzazioni e tasse di costruzione e modinature
- costi di allacciamento rete AIL per aumento di potenza e nuovo armadio esterno
- taxa di certificazione Minergie
- 52 DOCUMENTAZIONE
- secondo offerte onorario architetti e specialisti.
- 53 ASSICURAZIONI
- assicurazione costruzioni e responsabilità civile del committente durante la fase di cantiere
- 56 ALTRI COSTI SECONDARI
- costi per l'organizzazione e lo svolgimento di eventi durante la fase di cantiere

Piani progetto definitivo



- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:
 I proprietari del fondo:
 I progettisti:

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappele no. 294		Scala 1 / 250	
Planimetria	Domanda di costruzione	Dim. 84 / 60	225.1.00
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Murallo	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis. am / ac	04.03.2022
		22.03.04_piani DC.dwg	



- 1/01 altro piano interrato
pav: betoncino pittingato
par: cartongesso
soff: cartongesso
Q.F. -2.60 / sup. 11 mq
Q.G. -2.52
- 1/02 locale UTA
pav: betoncino pittingato
par: calcinaturu / cartongesso
soff: cartongesso
Q.F. -2.60 / sup. 18 mq
Q.G. -2.52
- 1/03 locale tecnico
pav: betoncino pittingato
par: calcinaturu / cartongesso
soff: cartongesso
Q.F. -2.60 / sup. 37.75 mq
Q.G. -2.52
- 1/04 deposito
pav: betoncino pittingato
par: calcinaturu / cartongesso
soff: cartongesso
Q.F. -2.60 / sup. 12.00 mq
Q.G. -2.52
- 1/05 locale elettrico
pav: betoncino pittingato
par: calcinaturu / cartongesso
soff: cartongesso
Q.F. -2.60 / sup. 11.20 mq
Q.G. -2.52

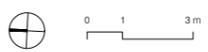
- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:

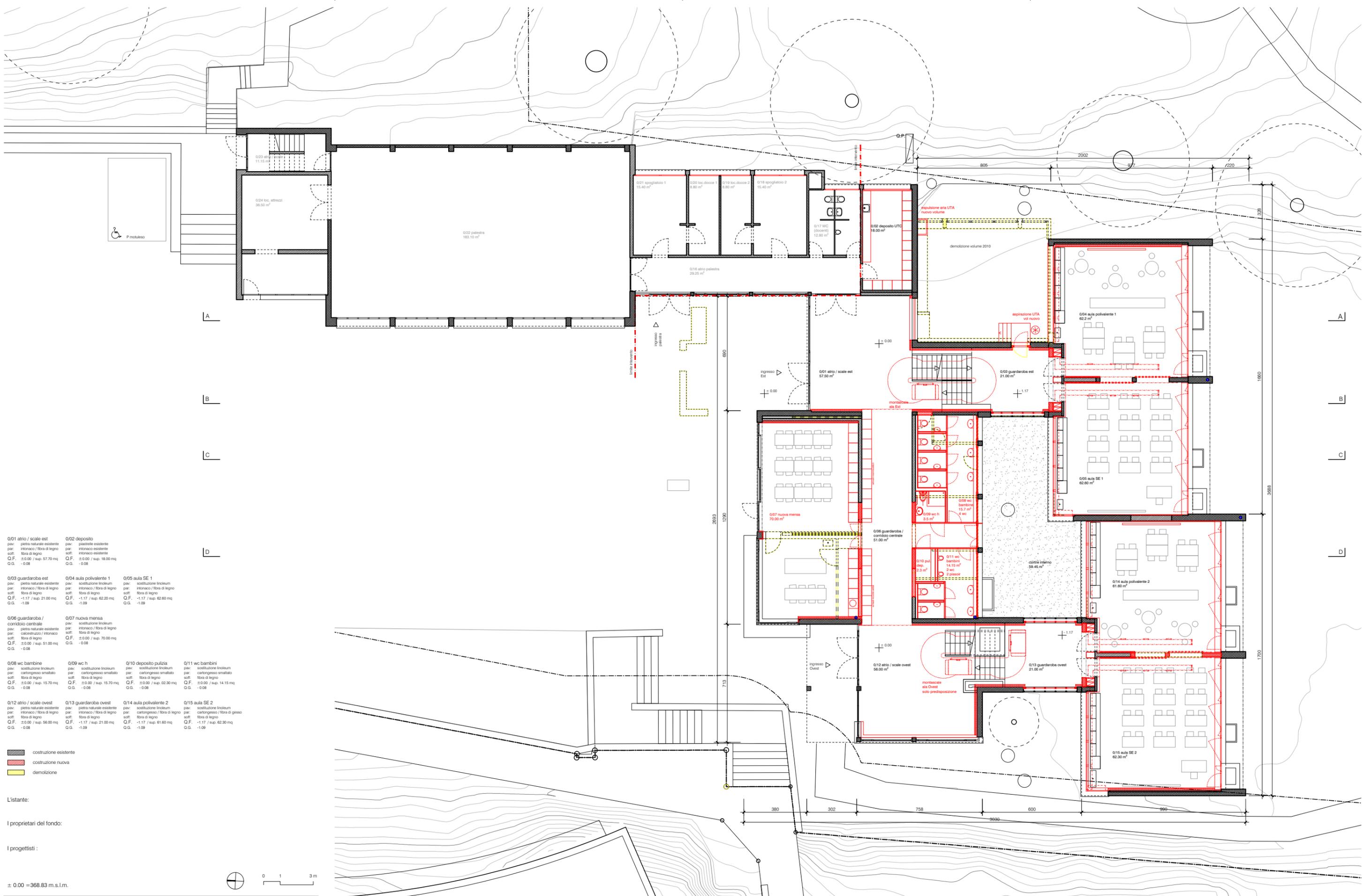
I proprietari del fondo:

I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 100	225.2.01
Pianta piano interrato		Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto		Dis. am / ac.	04.03.2022
Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch		22.03.04_piani DC.dwg	



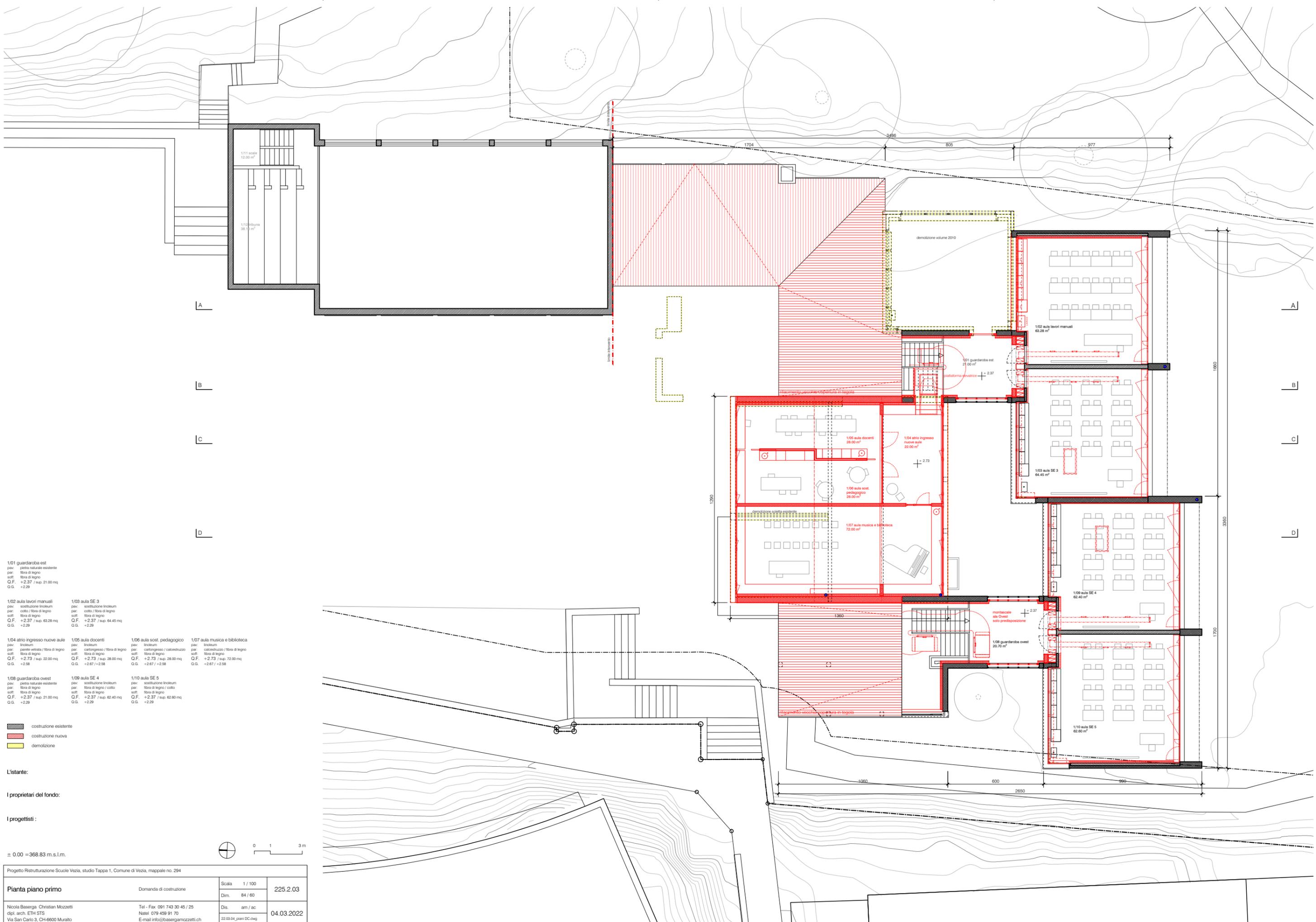
- | | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 0/01 atrio / scale est
par: pietra naturale esistente
intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 57.70 mq
Q.G. -0.08 | 0/02 deposito
par: pastiglie esistente
intonaco esistente
soff: intonaco esistente
Q.F. ±0.00 / sup. 18.00 mq
Q.G. -0.08 | 0/03 guardaroba est
par: pietra naturale esistente
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 21.00 mq
Q.G. -1.09 | 0/04 aula polivalente 1
par: sostituzione linoleum
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 62.20 mq
Q.G. -1.09 | 0/05 aula SE 1
par: sostituzione linoleum
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 62.60 mq
Q.G. -1.09 |
| 0/06 guardaroba / corridoio centrale
par: pietra naturale esistente
par: cartongesso / intonaco
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 51.00 mq
Q.G. -0.08 | 0/07 nuova mensa
par: sostituzione linoleum
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 70.00 mq
Q.G. -0.08 | 0/08 wc bambine
par: sostituzione linoleum
par: cartongesso smaltato
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 13.70 mq
Q.G. -0.08 | 0/09 wc h
par: sostituzione linoleum
par: cartongesso smaltato
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 13.70 mq
Q.G. -0.08 | 0/10 deposito pulizia
par: sostituzione linoleum
par: cartongesso smaltato
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 62.30 mq
Q.G. -0.08 |
| 0/12 atrio / scale ovest
par: pietra naturale esistente
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. ±0.00 / sup. 56.00 mq
Q.G. -0.08 | 0/13 guardaroba ovest
par: pietra naturale esistente
par: intonaco / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 21.00 mq
Q.G. -1.09 | 0/14 aula polivalente 2
par: sostituzione linoleum
par: cartongesso / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 61.60 mq
Q.G. -1.09 | 0/15 aula SE 2
par: sostituzione linoleum
par: cartongesso / fibra di gesso
soff: fibra di legno
Q.F. -1.17 / sup. 62.30 mq
Q.G. -1.09 | |

costruzione esistente
 costruzione nuova
 demolizione

L'istante:
 I proprietari del fondo:
 I progettisti:



Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294	
Pianta piano terreno	Domanda di costruzione
Nicola Baserga Christian Mozzezzi dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natel 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzezzi.ch
Scala 1 / 100	225.2.02
Dim. 84 / 60	
Dis. am / ac	04.03.2022
22.03.04_piani DC.dwg	



- 1/01 guardaroba est
pav: pietra naturale esistente
par: fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 21.00 mq
O.G. +2.29
- 1/02 aula lavori manuali
pav: sostituzione linoleum
par: cotto / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 63.28 mq
O.G. +2.29
- 1/03 aula SE 3
pav: sostituzione linoleum
par: cotto / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 64.45 mq
O.G. +2.29
- 1/04 atrio ingresso nuove aule
pav: linoleum
par: parete vetata / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.73 / sup. 22.00 mq
O.G. +2.58
- 1/05 aula docenti
pav: linoleum
par: cartongesso / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.73 / sup. 28.00 mq
O.G. +2.67 / +2.58
- 1/06 aula sost. pedagogico
pav: linoleum
par: cartongesso / calccestruzzo
soff: fibra di legno
Q.F. +2.73 / sup. 28.00 mq
O.G. +2.67 / +2.58
- 1/07 aula musica e biblioteca
pav: linoleum
par: calccestruzzo / fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.73 / sup. 72.00 mq
O.G. +2.67 / +2.58
- 1/08 guardaroba ovest
pav: pietra naturale esistente
par: fibra di legno
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 21.00 mq
O.G. +2.29
- 1/09 aula SE 4
pav: sostituzione linoleum
par: fibra di legno / cotto
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 62.40 mq
O.G. +2.29
- 1/10 aula SE 5
pav: sostituzione linoleum
par: fibra di legno / cotto
soff: fibra di legno
Q.F. +2.37 / sup. 62.60 mq
O.G. +2.29

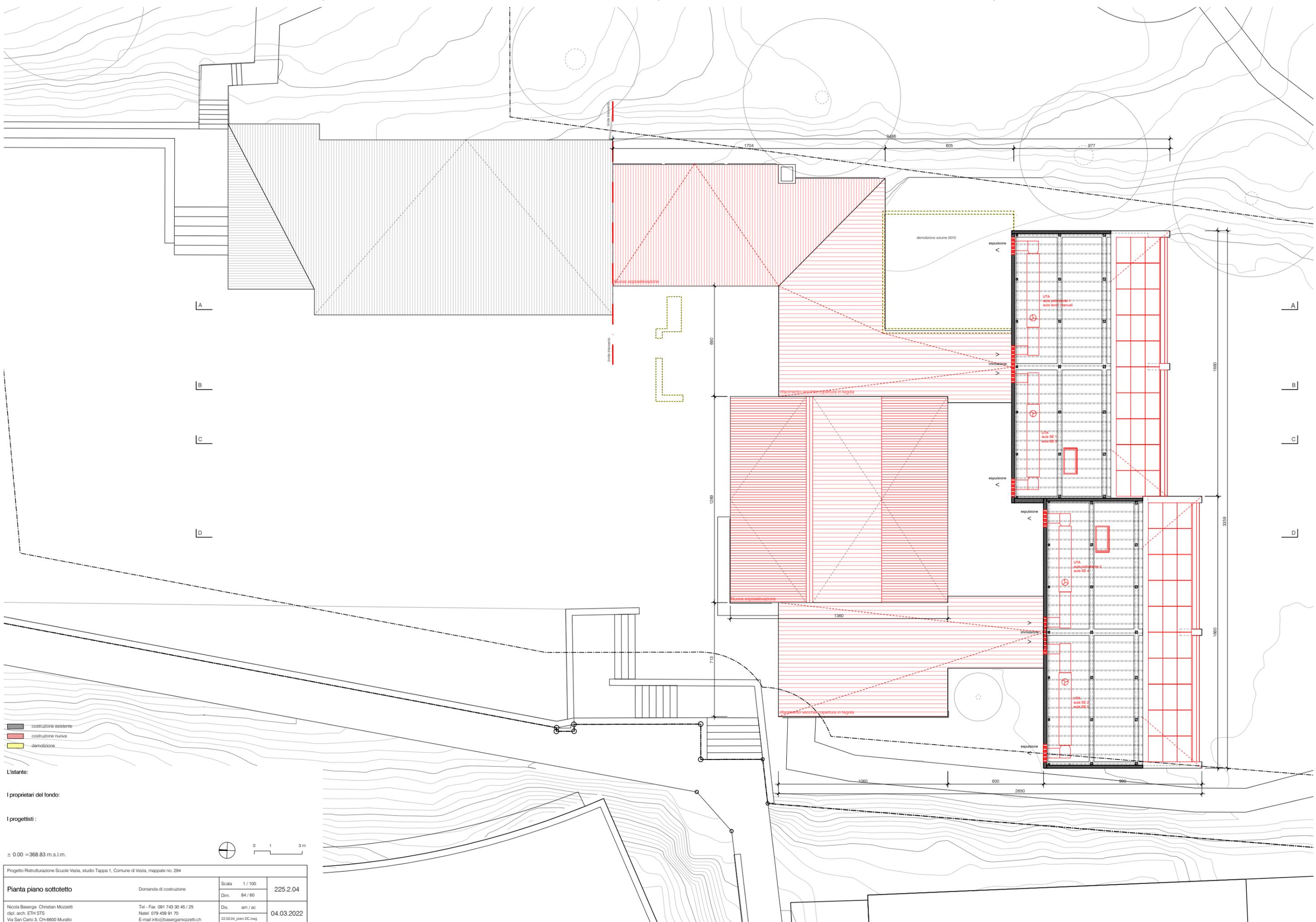
costruzione esistente
 costruzione nuova
 demolizione

L'istante:
 I proprietari del fondo:
 I progettisti:

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappele no. 294		Scala 1 / 100	225.2.03
Pianta piano primo		Dim. 84 / 60	
Domanda di costruzione		Dis. am / ac	04.03.2022
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	22.03.04_piani DC.dwg	

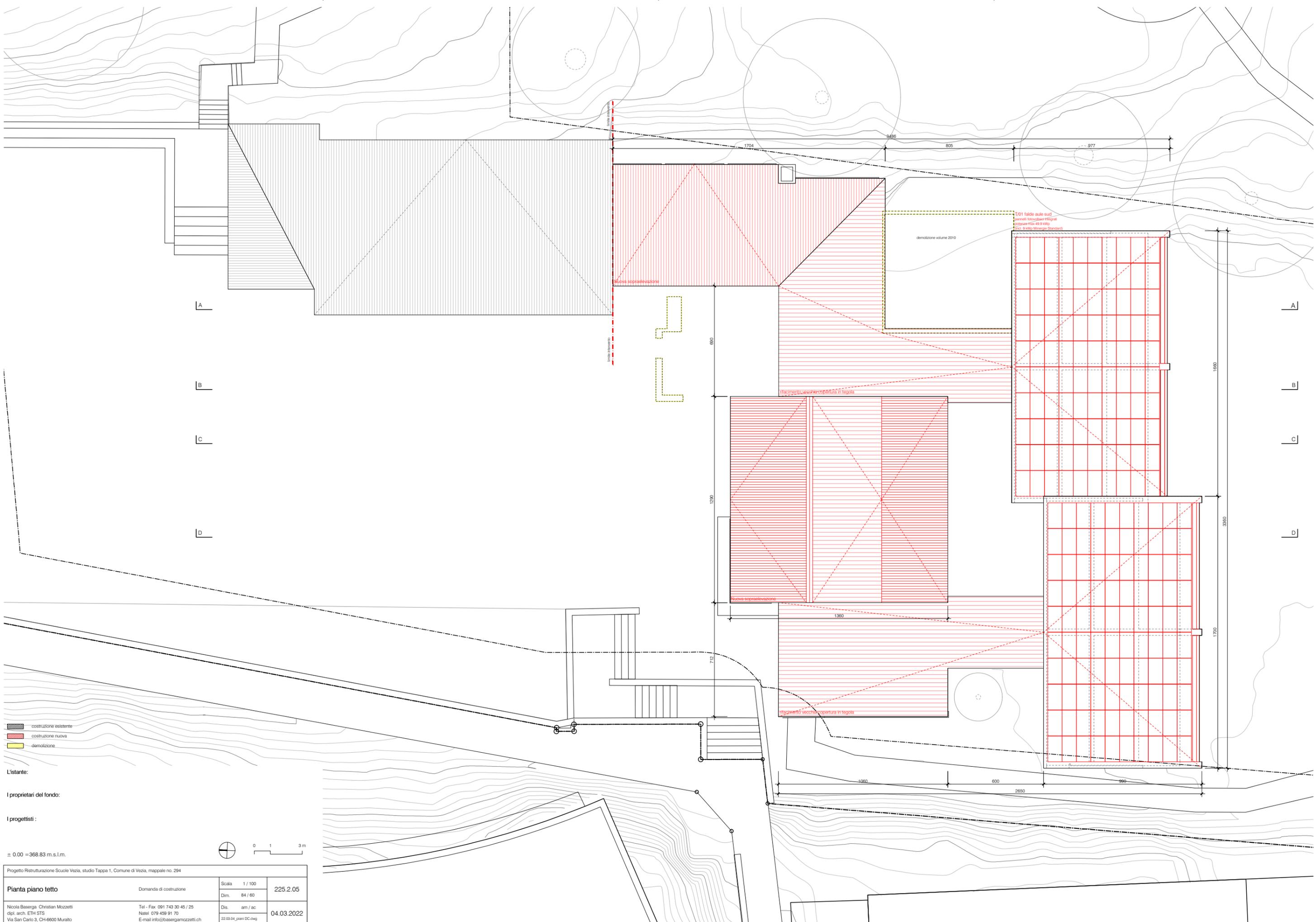


- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:
 I proprietari del fondo:
 I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappele no. 294		Scala	1 / 100	225.2.04
Pianta piano sottotetto	Domanda di costruzione	Dim.	84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Murillo	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natef 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis.	am / ac 22.03.04_piani DC.dwg	04.03.2022

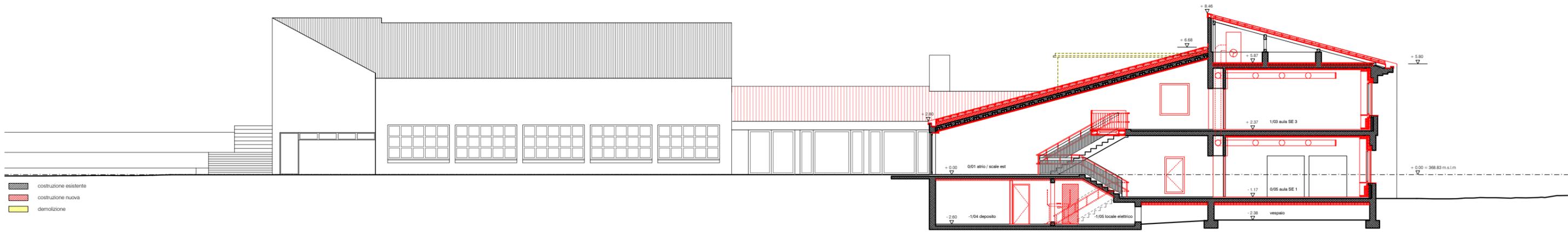
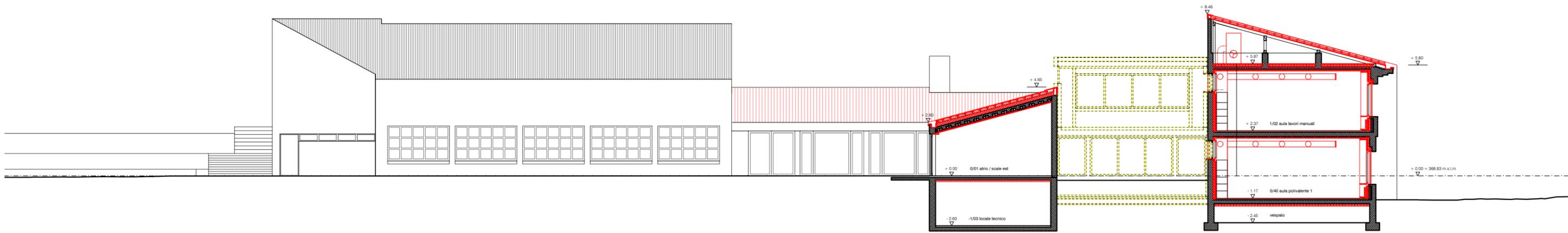


- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:
 I proprietari del fondo:
 I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		 0 1 3 m
Pianta piano tetto	Domanda di costruzione	Scala 1 / 100 Dim. 84 / 60 225.2.05
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Murallo	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natef 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis. am / ac 22.03.04_piani DC.dwg 04.03.2022



- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:

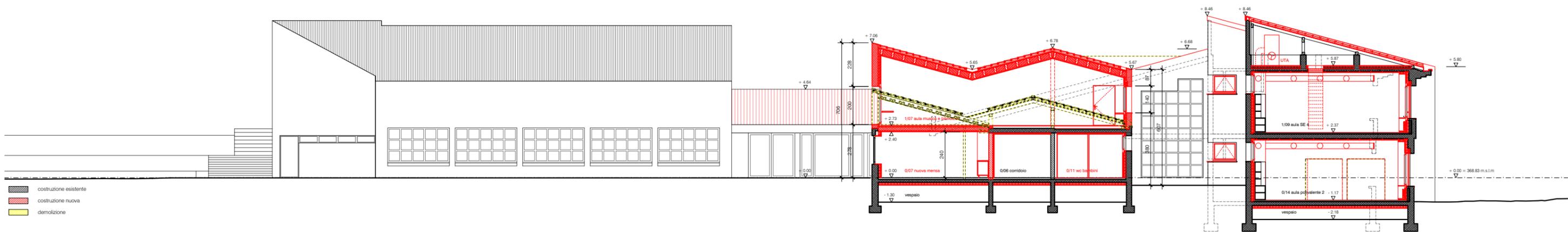
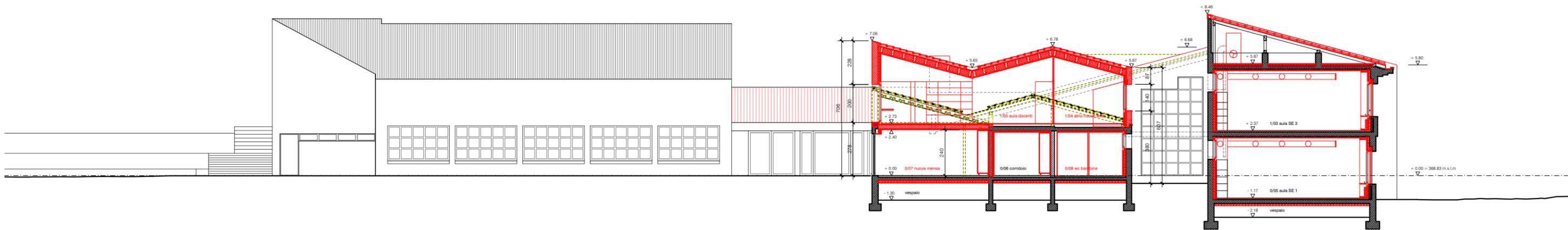
I proprietari del fondo:

I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294			
Sezione A-A _ Sezione B-B	Domanda di costruzione	Scala 1 / 100	225.2.06
		Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25	Dis. am / ac	04.03.2022
	Nateli 079 459 91 70		
	E-mail info@basergamozzetti.ch	22.03.04_piani DC.dwg	



- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:

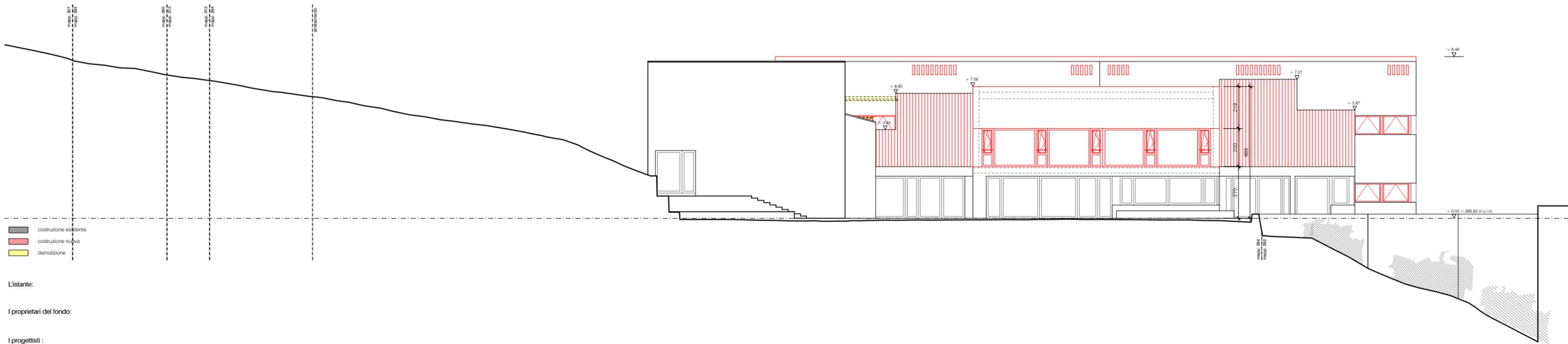
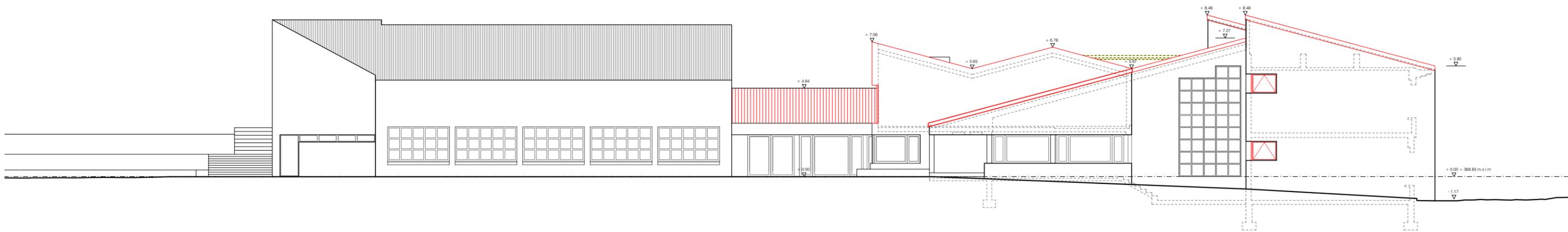
I proprietari del fondo:

I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 100	225.2.07
Sezione C-C _ Sezione D-D	Domanda di costruzione	Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis. am / ac 22.03.04_piani DC.dwg	04.03.2022



- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

Listante:

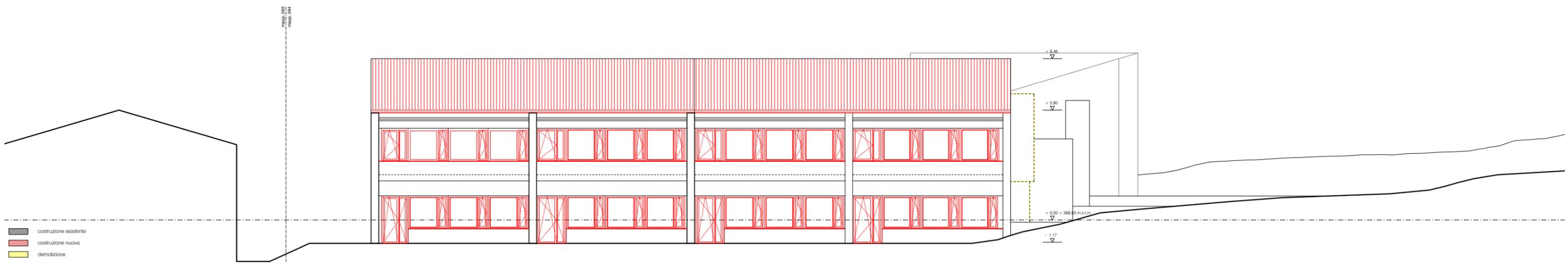
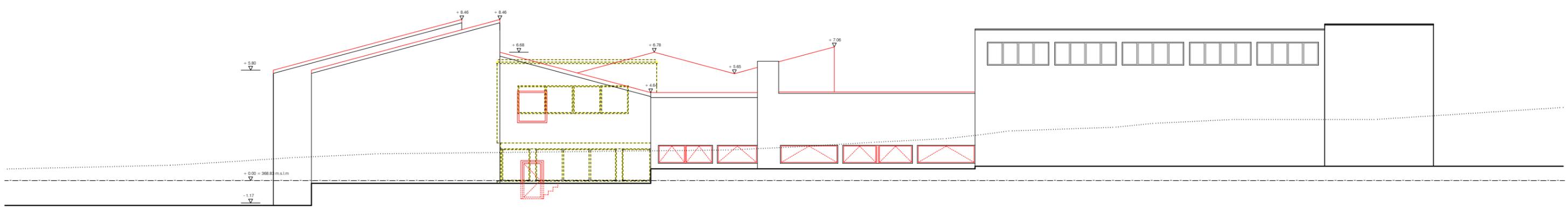
I proprietari del fondo:

I progettisti :

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



Progetto Restituzione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 100	225.2.08
Prospetto Ovest_ Prospetto Nord	Domanda di costruzione	Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Murallo	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis. am / ac 22.03.04_pieri DC.dwg	04.03.2022



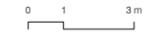
- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizione

L'istante:

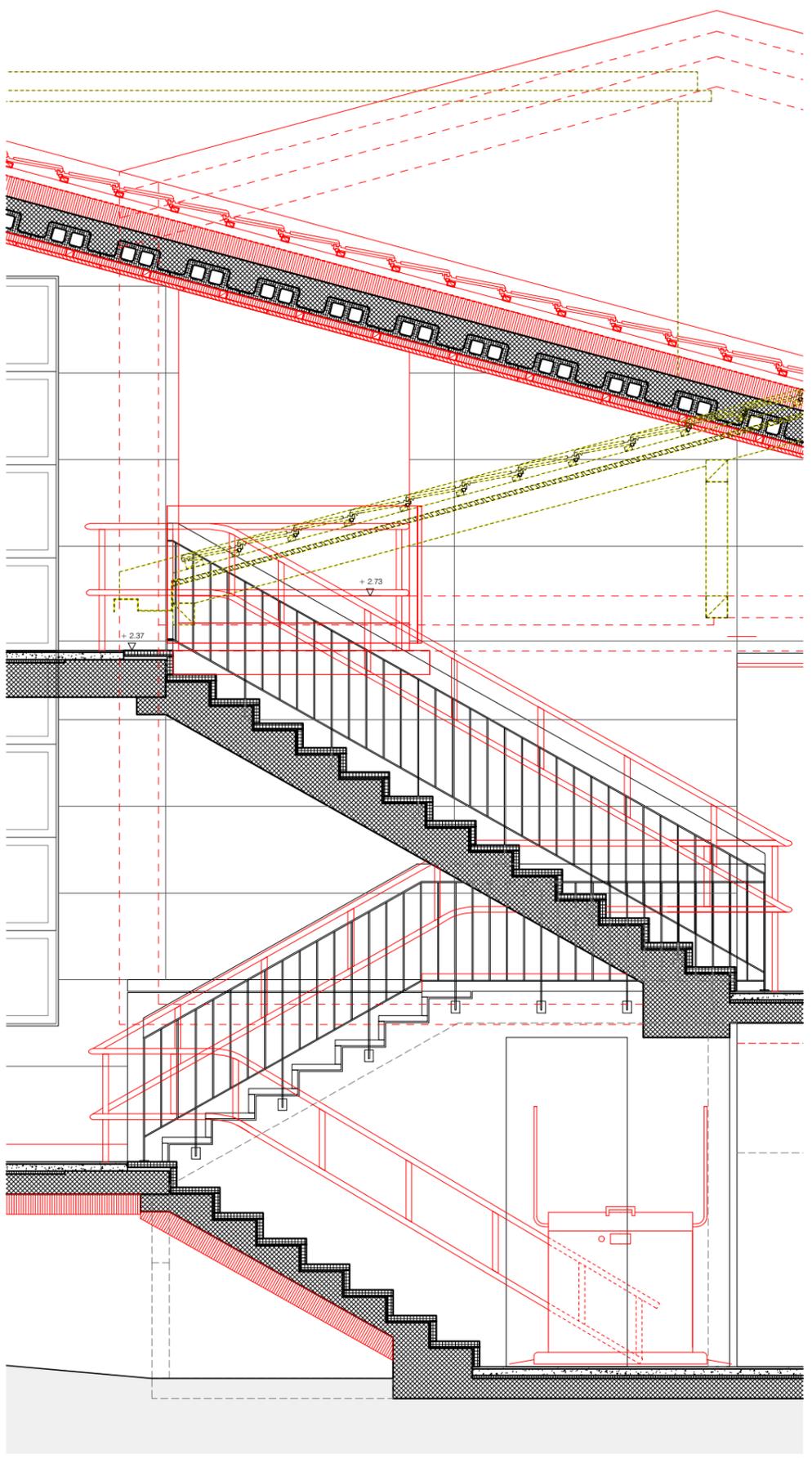
I proprietari del fondo:

I progettisti :

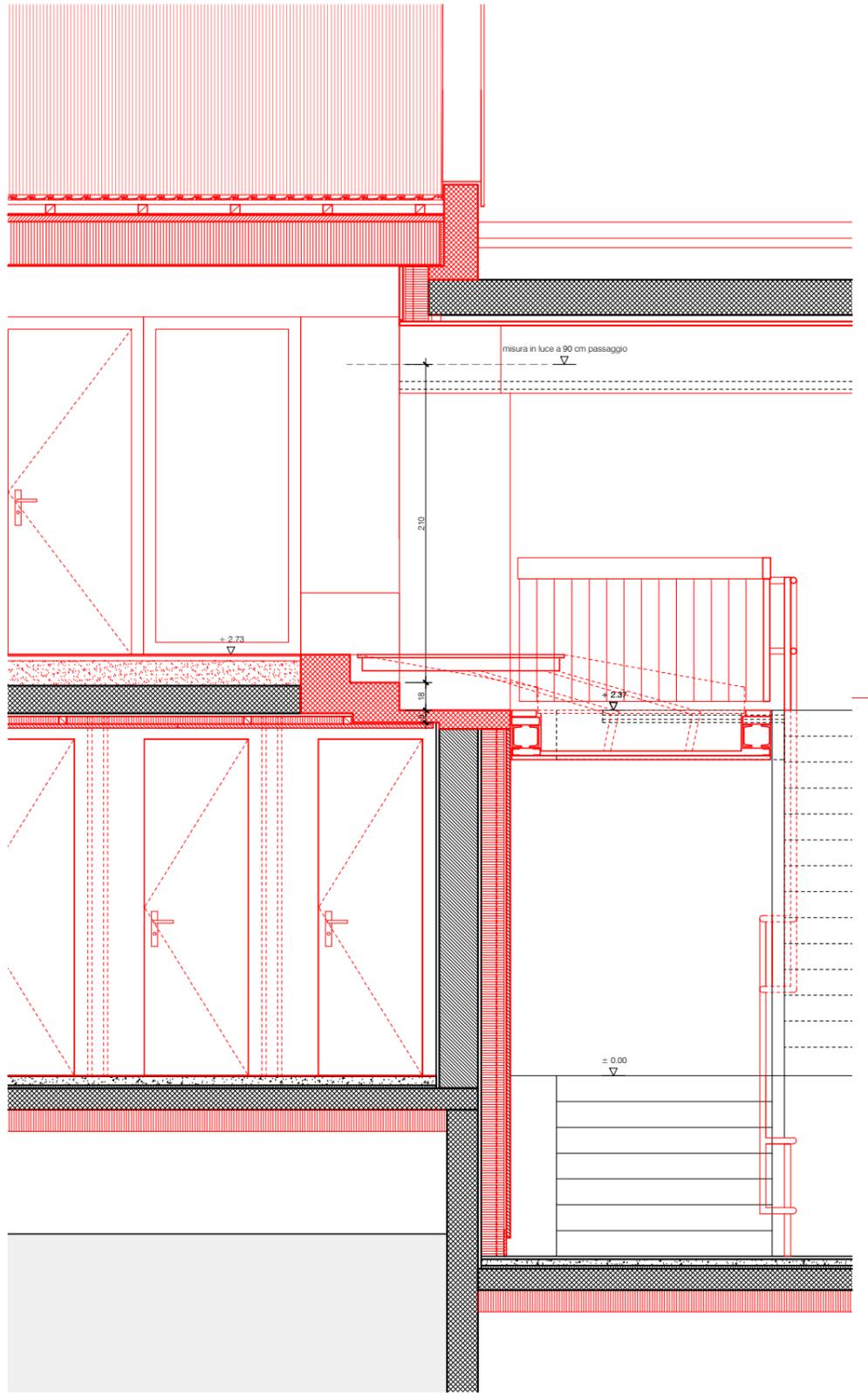
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



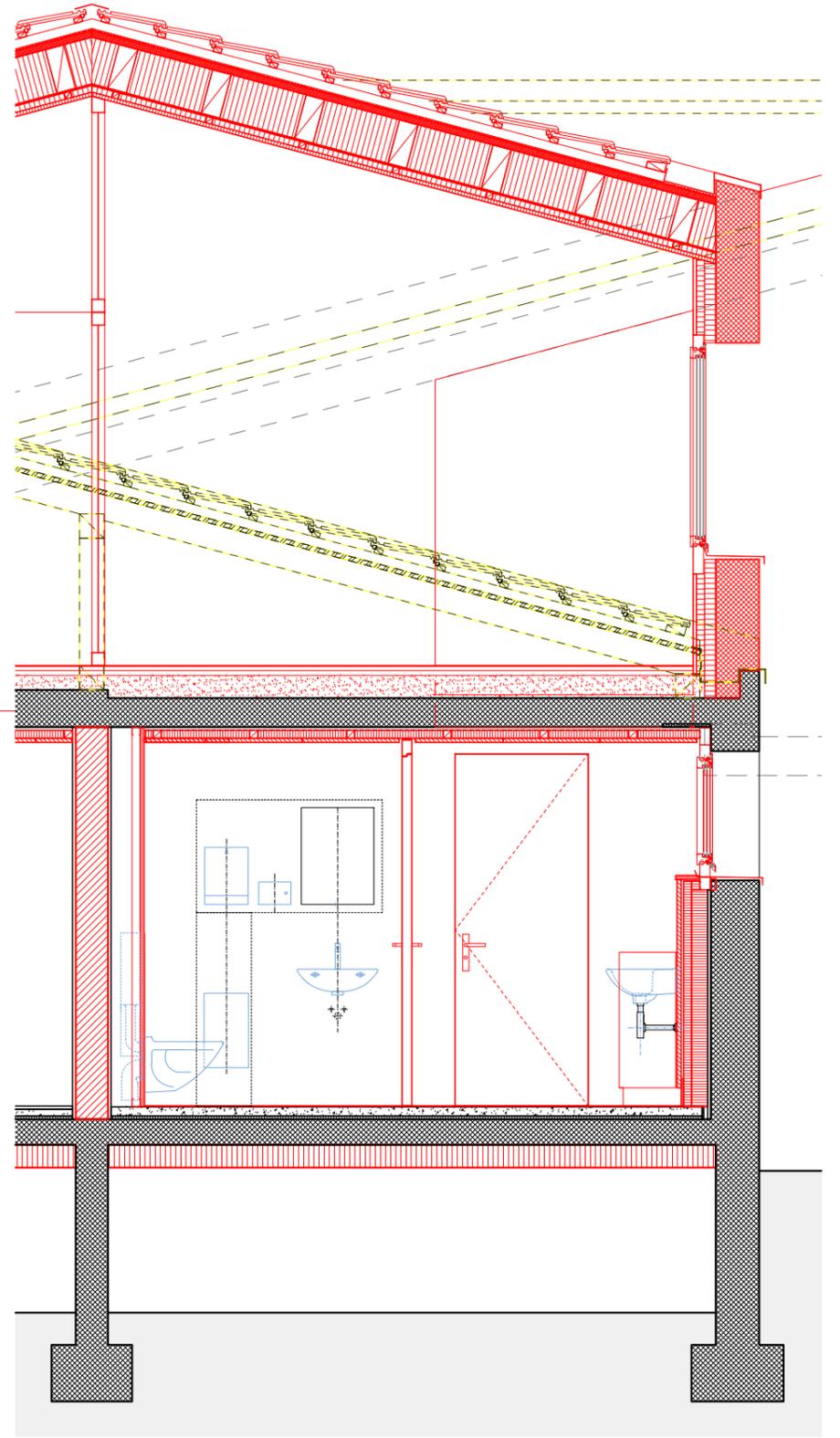
Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294			
Prospetto Est_ Prospetto Sud	Domanda di costruzione	Scala 1 / 100	225.2.09
		Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25	Dis. am / ac	04.03.2022
	Natali 079 459 91 70	22.03.04_pieri DC.dwg	
	E-mail info@basergamozzetti.ch		



Vista interna _ lato volume esistente



Sezione su porta accesso

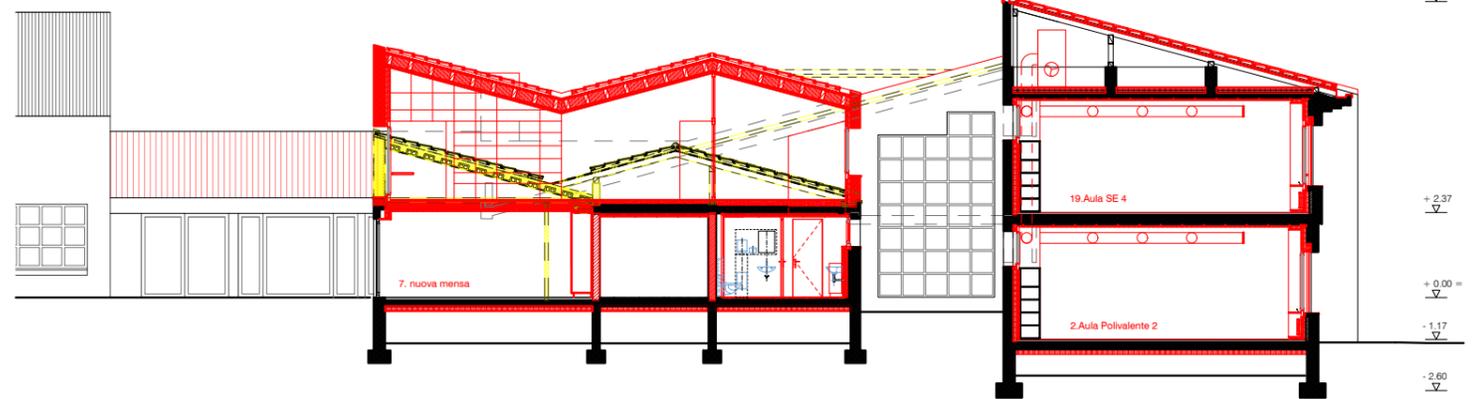
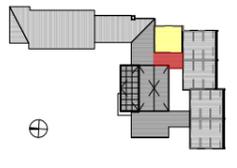


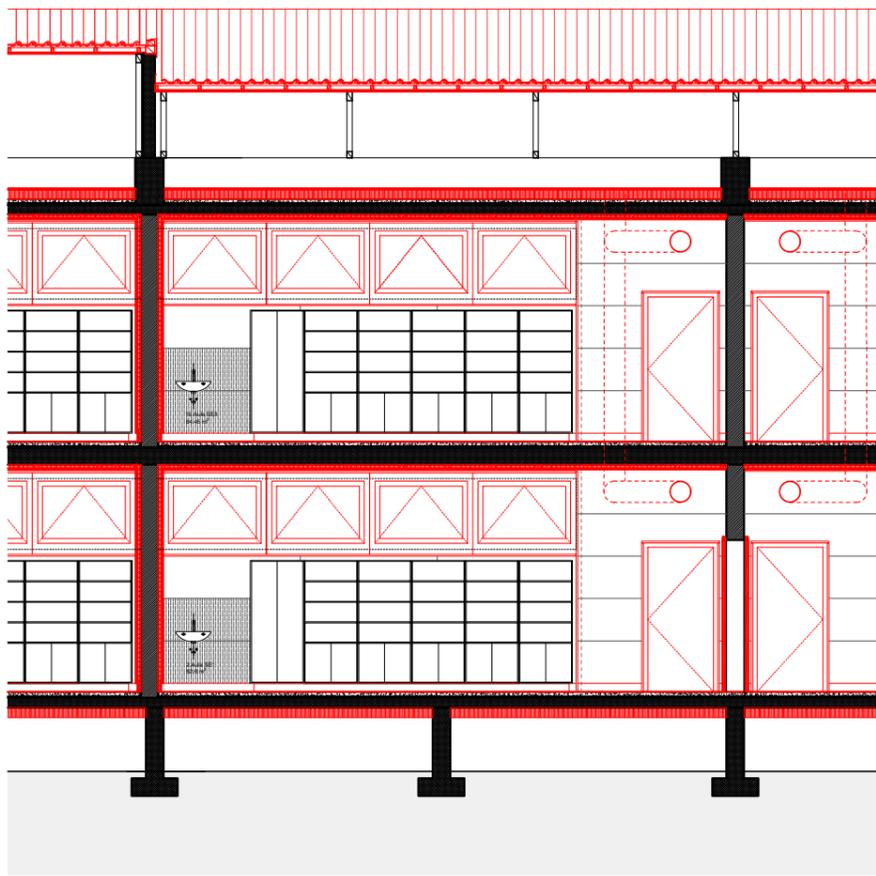
Vista interna _ lato nuovo volume

Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

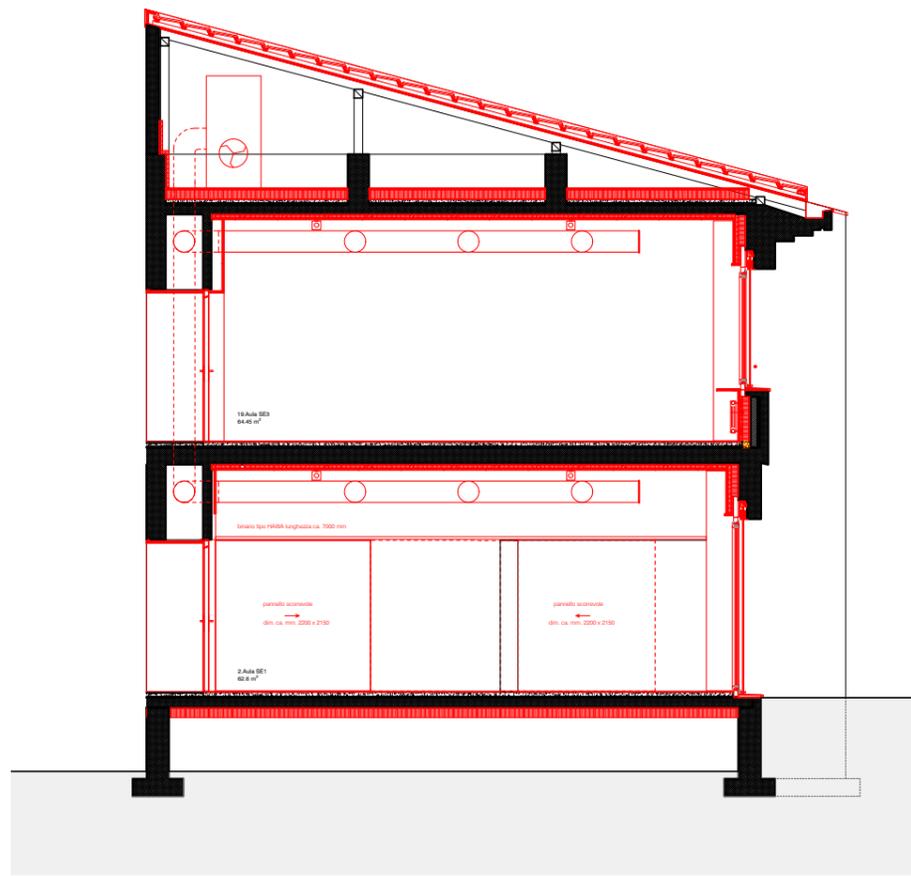
Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 20		225.E.01	
Estratto ingresso nuovo volume		Progetto definitivo		Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipi. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muraltó		Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch		Dis. am / ac 31.01.2022	

- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizioni
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico
- presa singola / tripla
- interruttore singolo / doppio
- comando tende
- lampada a parete
- lampada a soffitto
- rilevatore di movimento / fumo
- luce d'emergenza
- pittogramma uscita emergenza

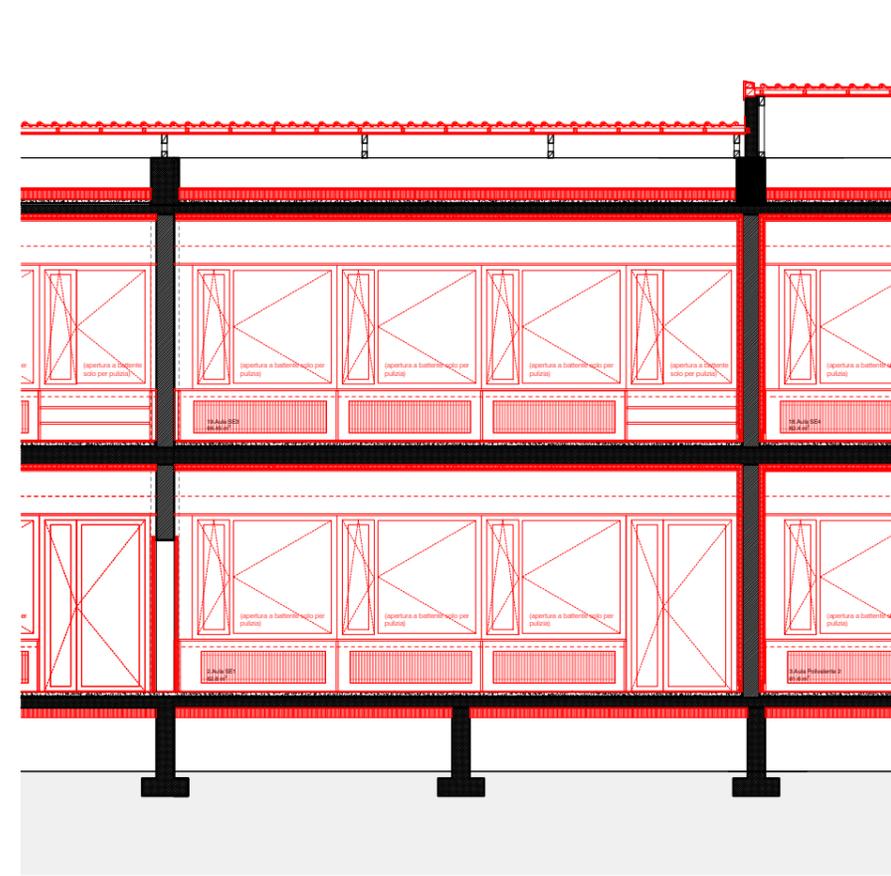




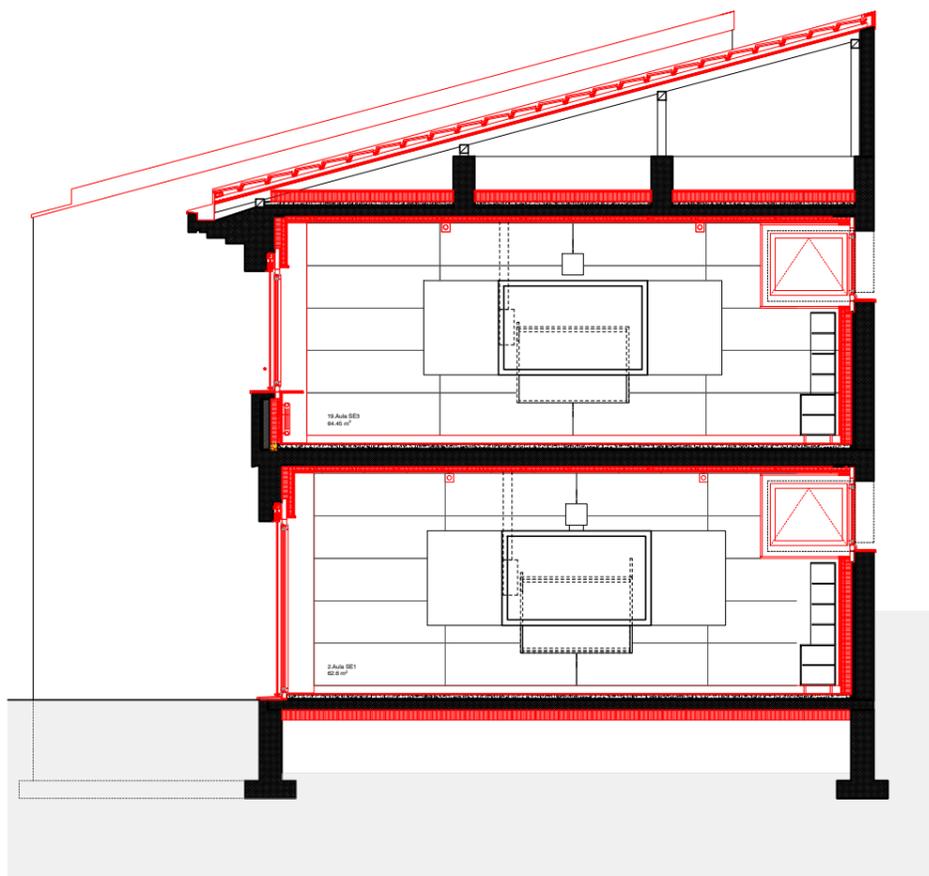
Vista NORD



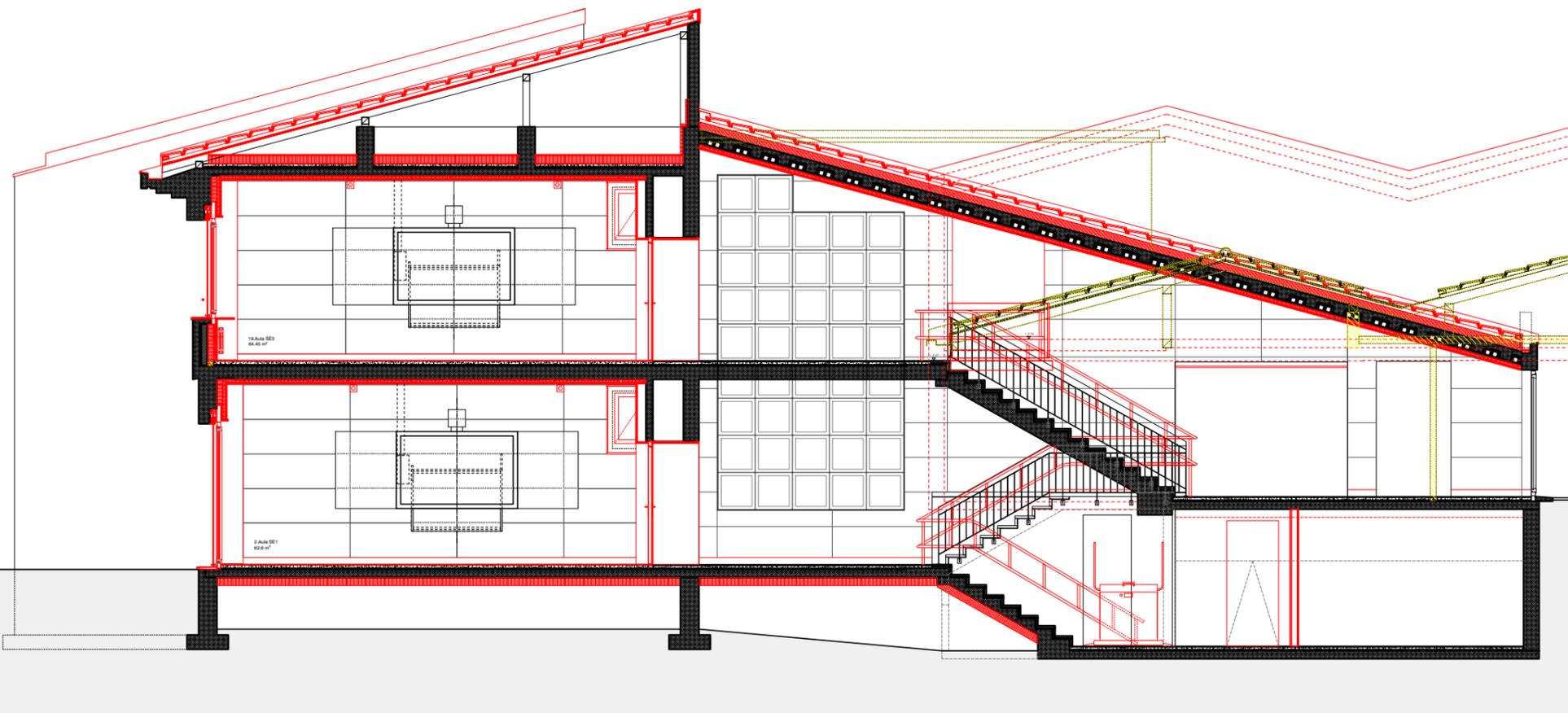
Vista EST



Vista SUD



Vista 1 OVEST



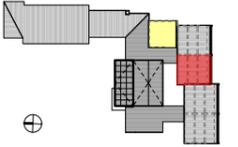
Vista 2 OVEST

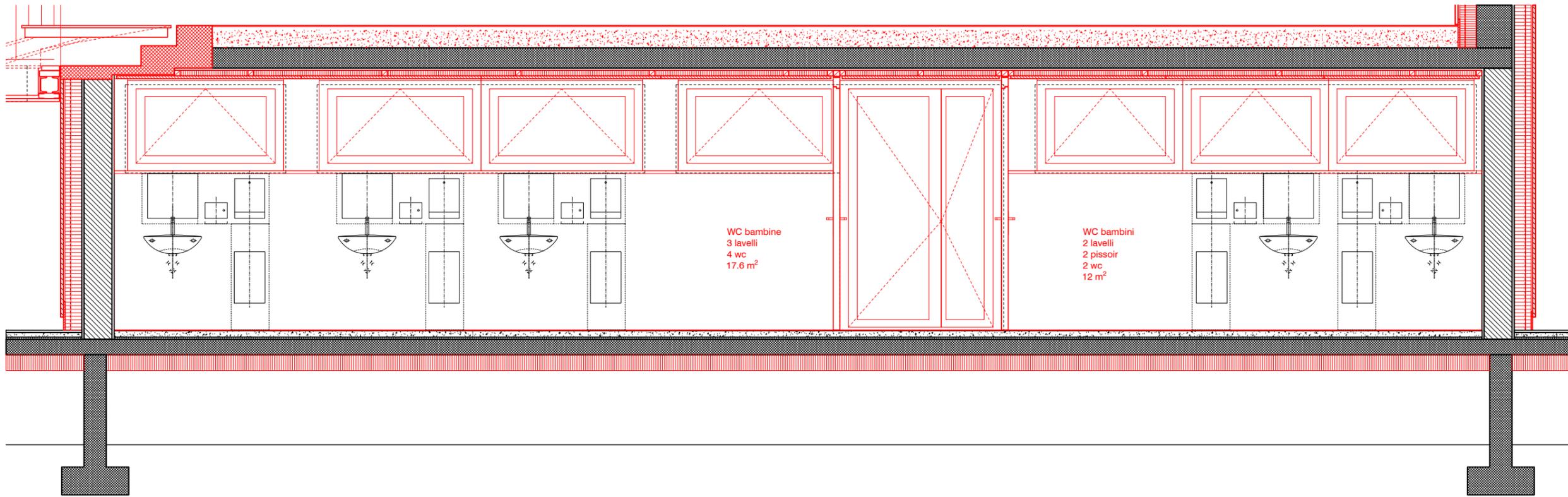
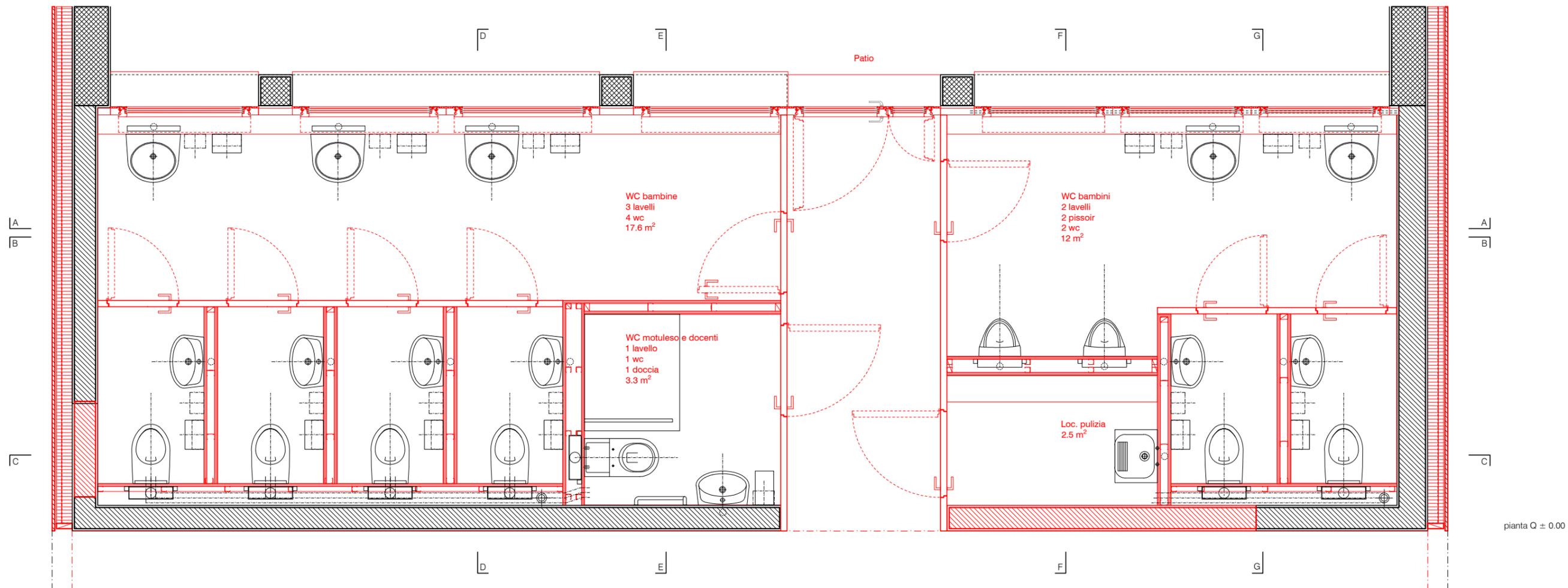
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.
 Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica; la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala	1 / 50	225.E.02
Viste interne aula SE1 - SE3		Dim.	84 / 60	
baserga mozzetti architetti eth sias sas, via san carlo 3, ch-6600 muralto +41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch		Dis.	am / ac	31.01.2022
		225_02_aggiornamento_aula_tappa1.dwg		

- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizioni
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico

- presa singola / tripla
- interruttore singolo / doppio
- comando tende
- lampada a parete
- lampada a soffitto
- rilevatore di movimento / fumo
- luce d'emergenza
- pittogramma uscita emergenza



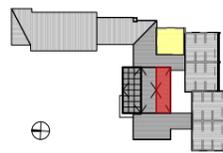


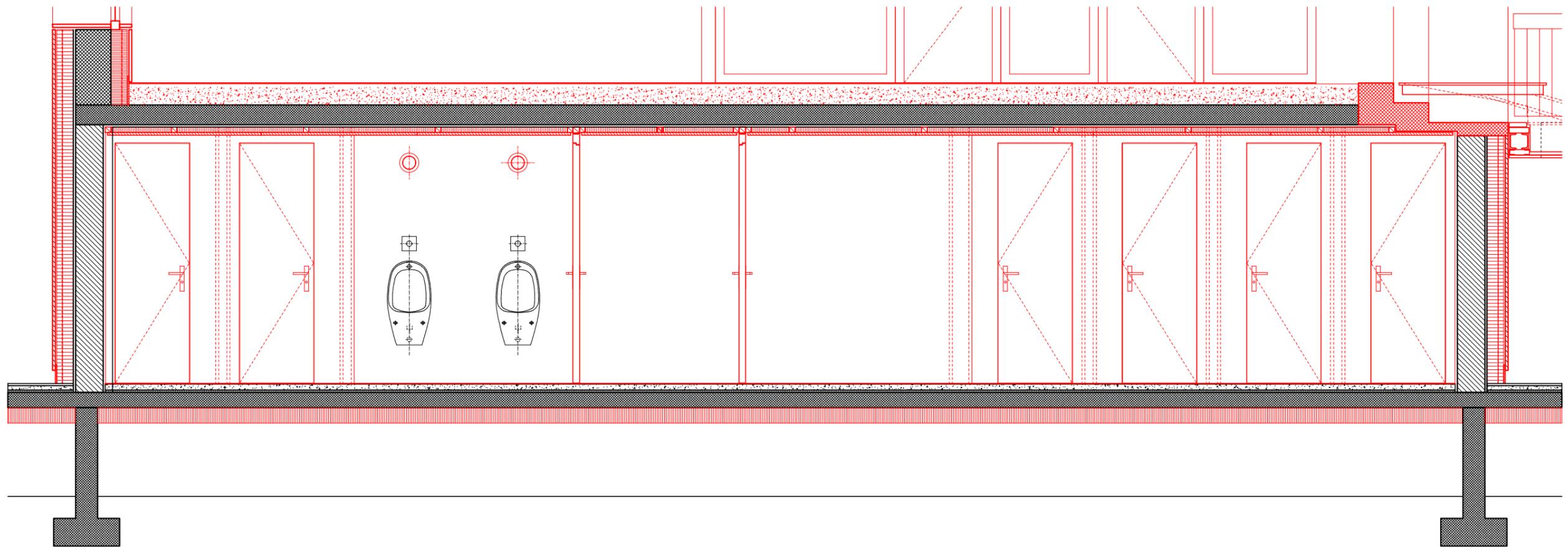
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica; la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

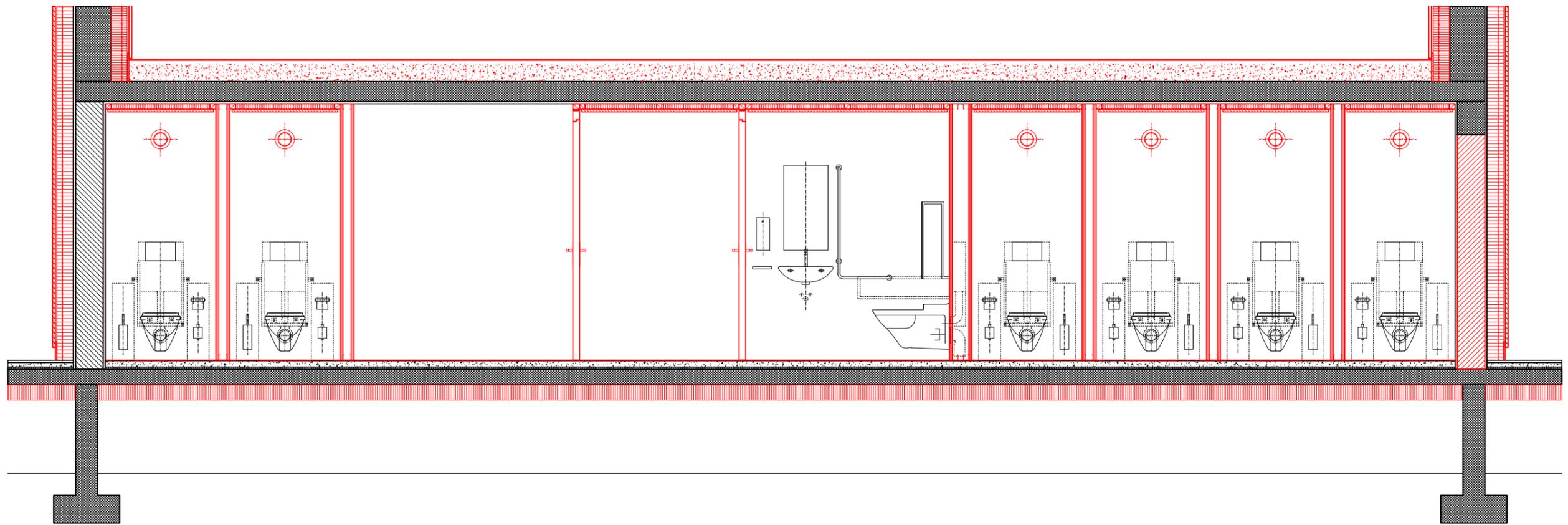
Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 20	225.E.03
DT blocco servizi ; pianta e sez A-A Variante con locale pulizia		Dim. 84 / 60	
baserga mozzetti architetti eth ssa sas, via san carlo 3, ch-6600 murato +41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch		Dis. am / ac	31.01.2022
		2023.02.15 (14:00) v.02.dwg	

- metallo
- cartongesso
- legno
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico





sezione B - B



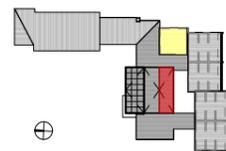
sezione C - C

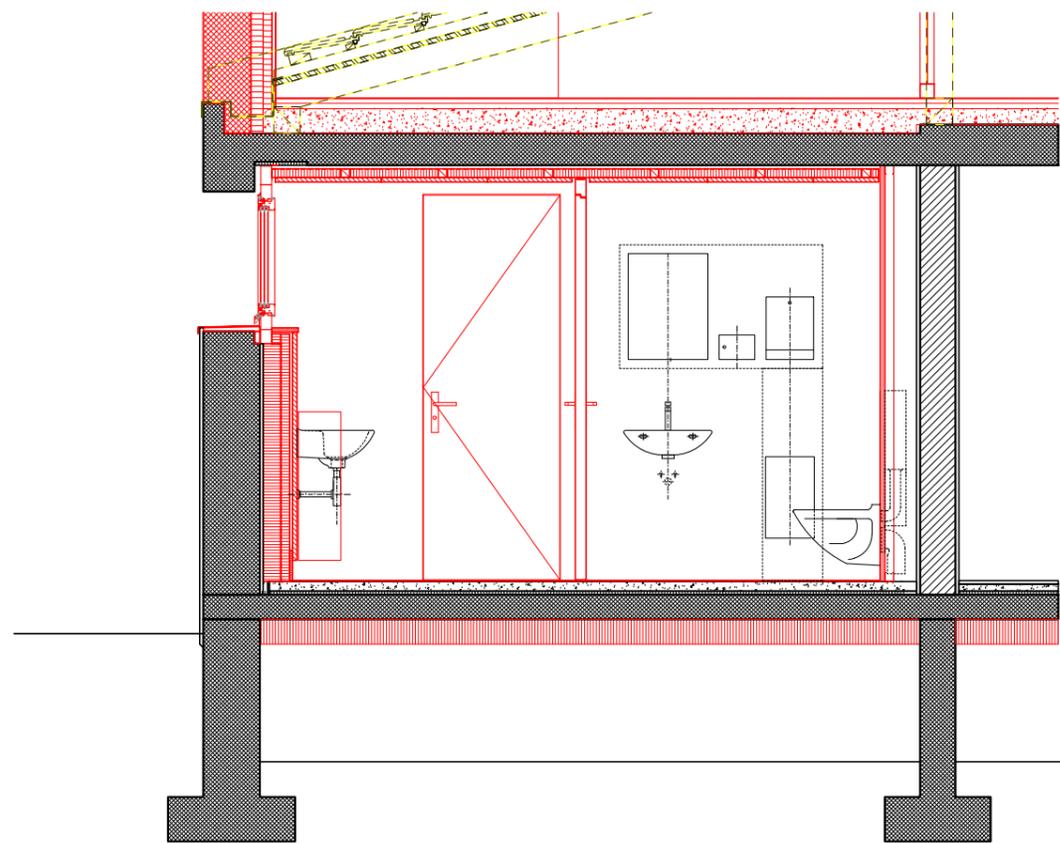
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica; la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

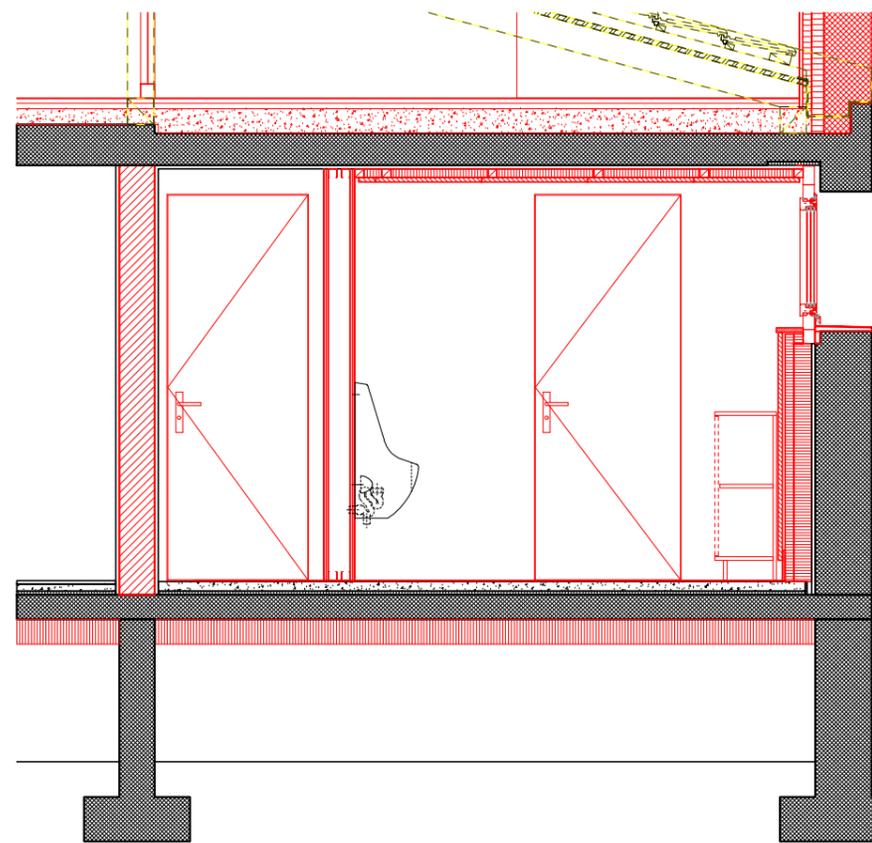
Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala	1 / 20	225.E.03
DT blocco servizi sez B-B e C-C		Dim.	84 / 60	
baserga mozzetti architetti eth ssa sas, via san carlo 3, ch-6600 murato +41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch		Dis.	am / ac	31.01.2022
		225.02_E.03001_v01.dwg		

- metallo
- cartongesso
- legno
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico

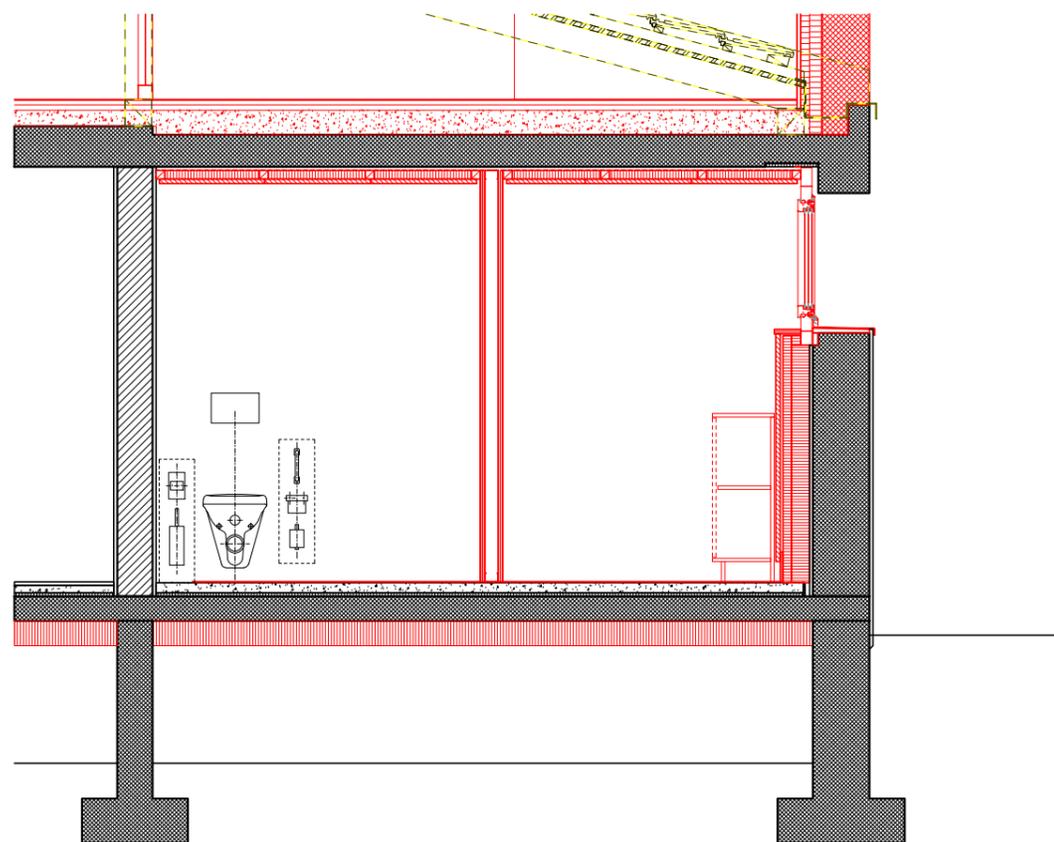




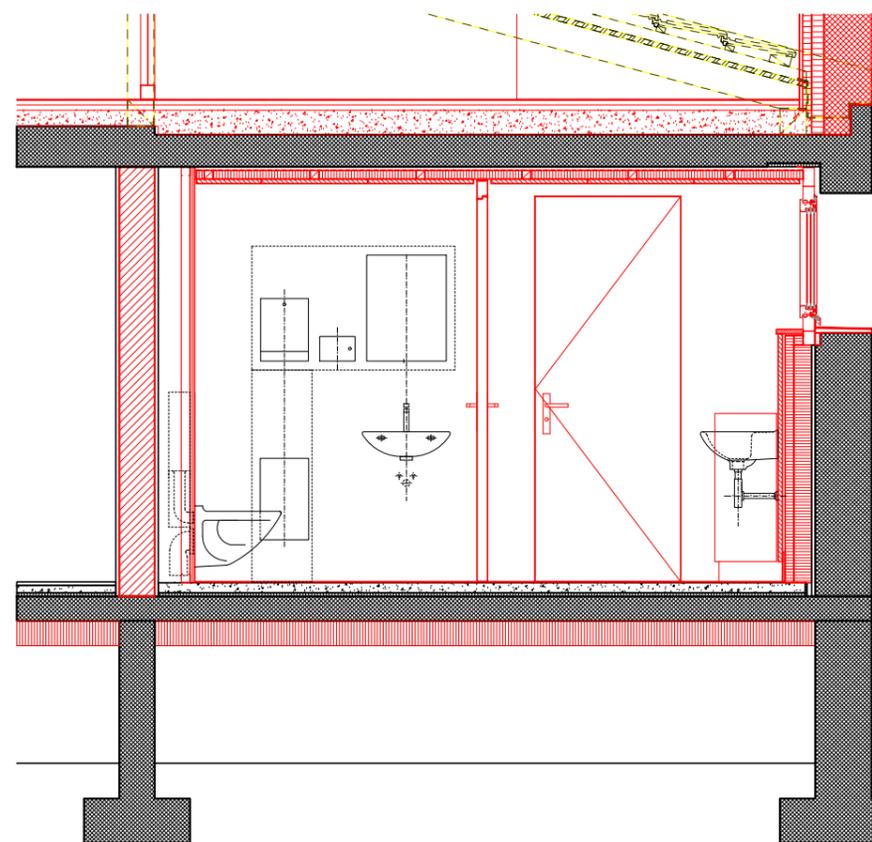
sezione D - D



sezione F - F



sezione E - E



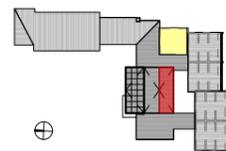
sezione G - G

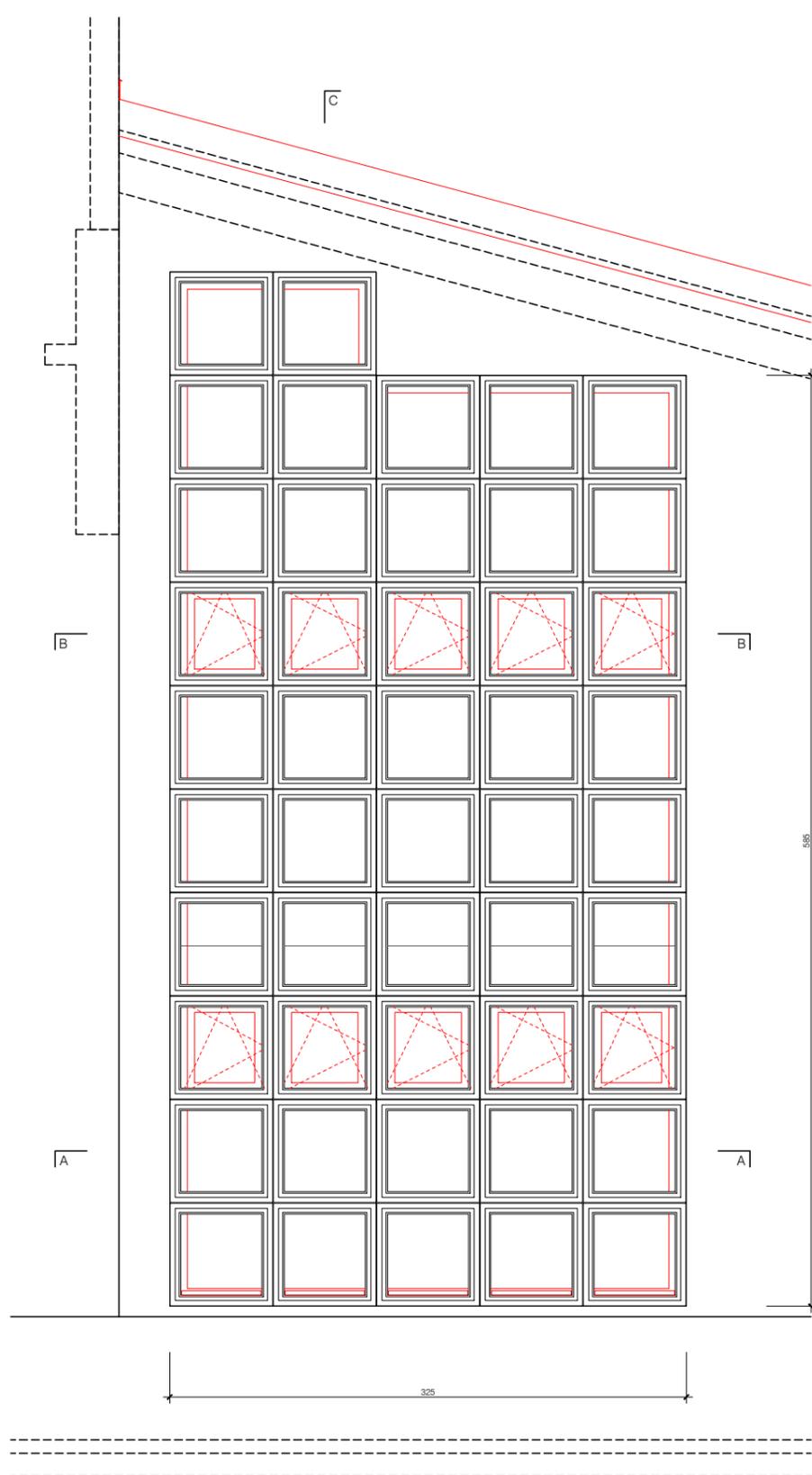
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica; la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

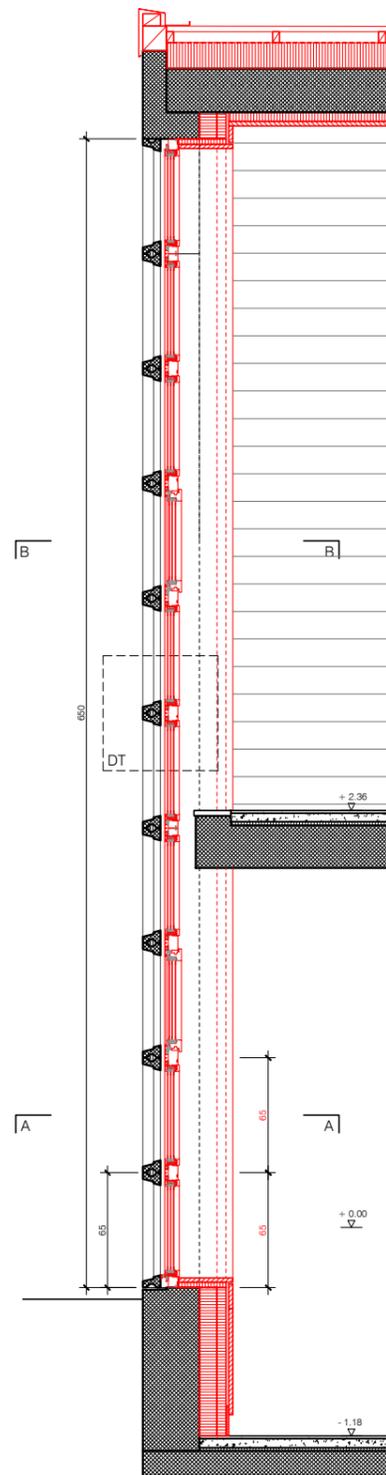
Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 20	225.E.03
DT blocco servizi sez D-D, E-E, F-F, G-G	Progetto definitivo	Dim. 84 / 60	
baserga mozzetti architetti eth ssa sas, via san carlo 3, ch-6600 murato +41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch		Dis. am / ac	31.01.2022
		2023.02.15 (revisato) rev. 002	

-  metallo
-  cartongesso
-  legno
-  calcestruzzo armato
-  mattoni di cotto
-  mattoni di cemento
-  pietra naturale
-  isolamento termico

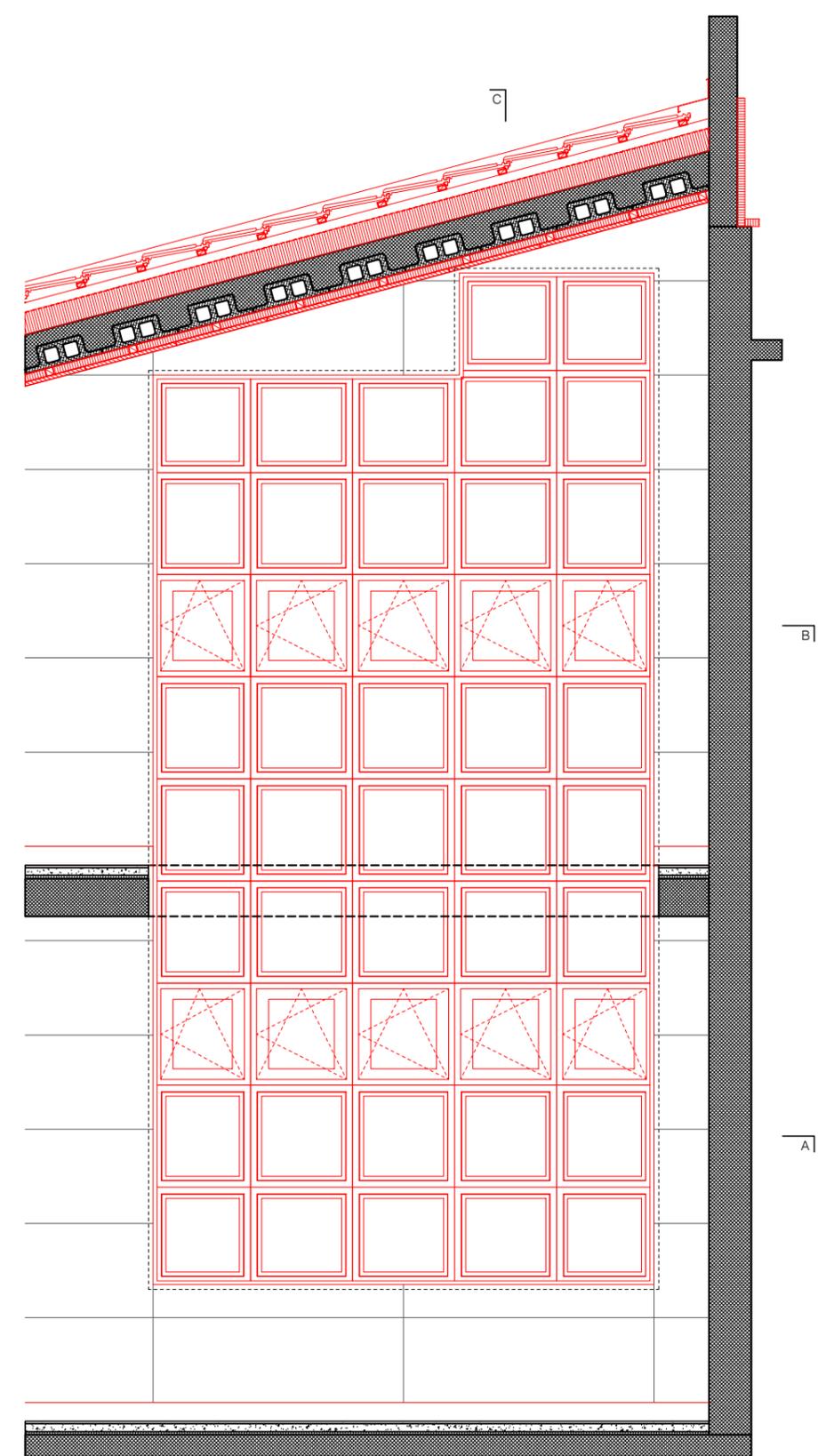




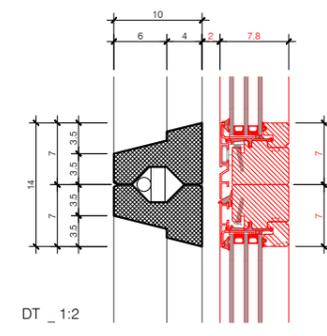
Vista esterna



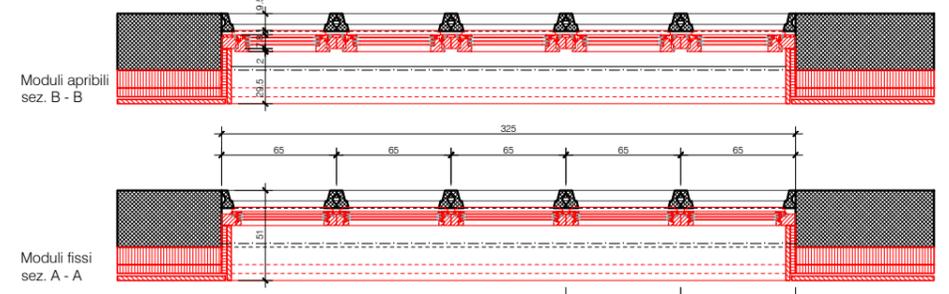
Sez. C - C



Vista interna



DT 1:2



Moduli apribili sez. B - B

Moduli fissi sez. A - A

Facciata modulare composta da serramenti in legno - alluminio dim. 650 x 650 mm

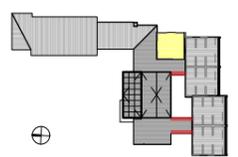
- Facciata blocco est - patio composta da 42 moduli: 5 x 8 + 2 moduli
- Facciata blocco ovest - patio composta da 47 moduli: 5 x 9 + 2 moduli
- Facciata blocco ovest - esterno composta da 47 moduli: 5 x 9 + 2 moduli

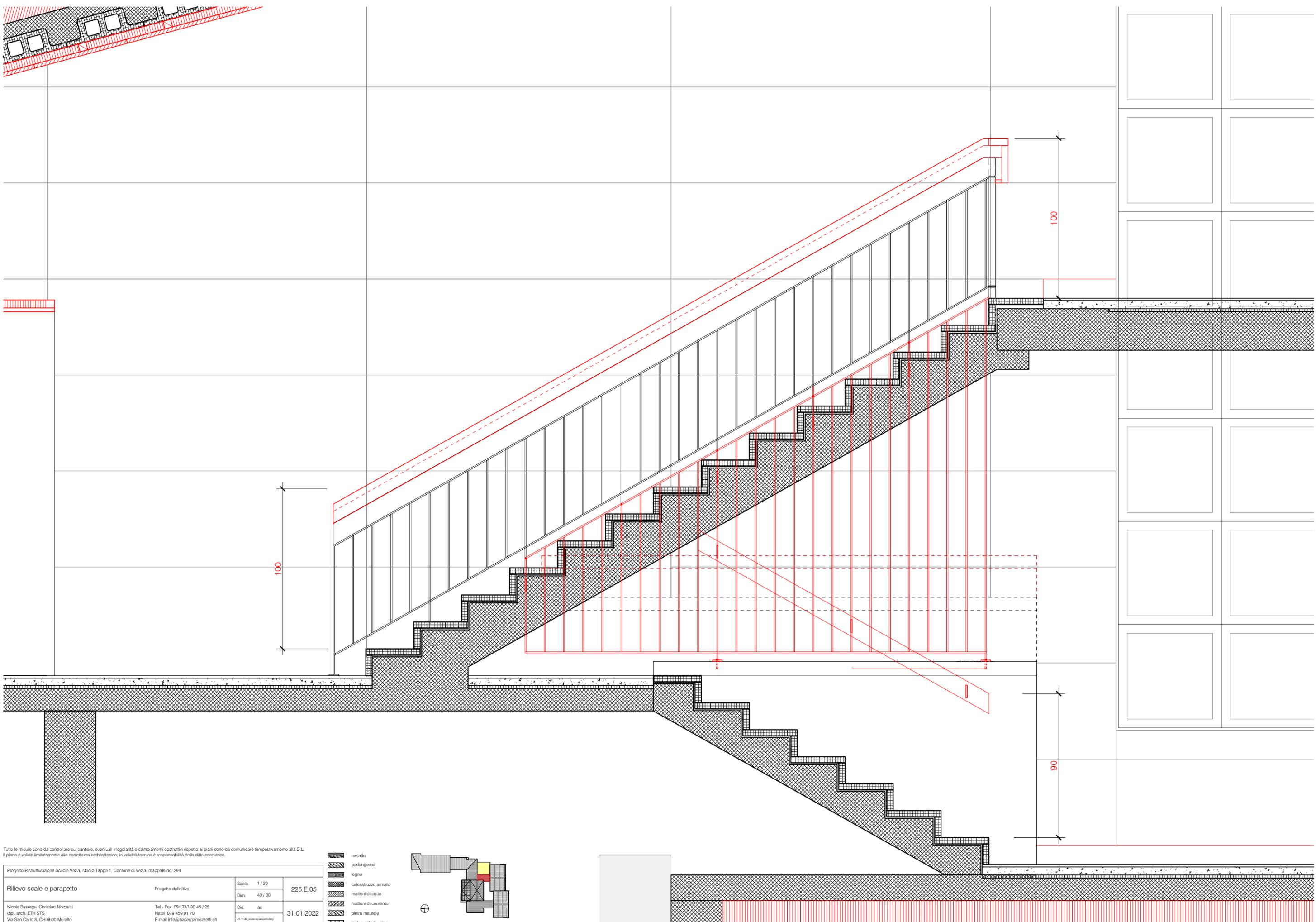
± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L. Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica; la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala	1 / 20	225.E.04
Estratto serramenti modulari patio		Dim.	84 / 60	
baserga mozzetti architetti eth srs sia fas, via san carlo 3, ch-6600 muraro		Dis.	am / ac	31.01.2022
+41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch		222/24 Serramenti legno-allu 2020/2022		

- metallo
- cartongesso
- legno
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico

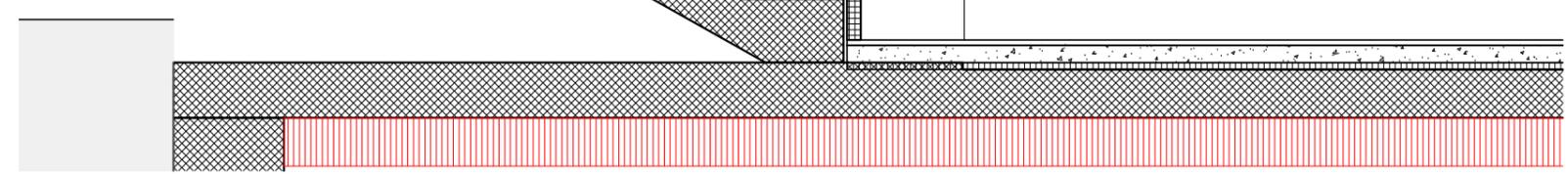
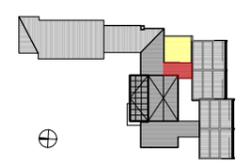




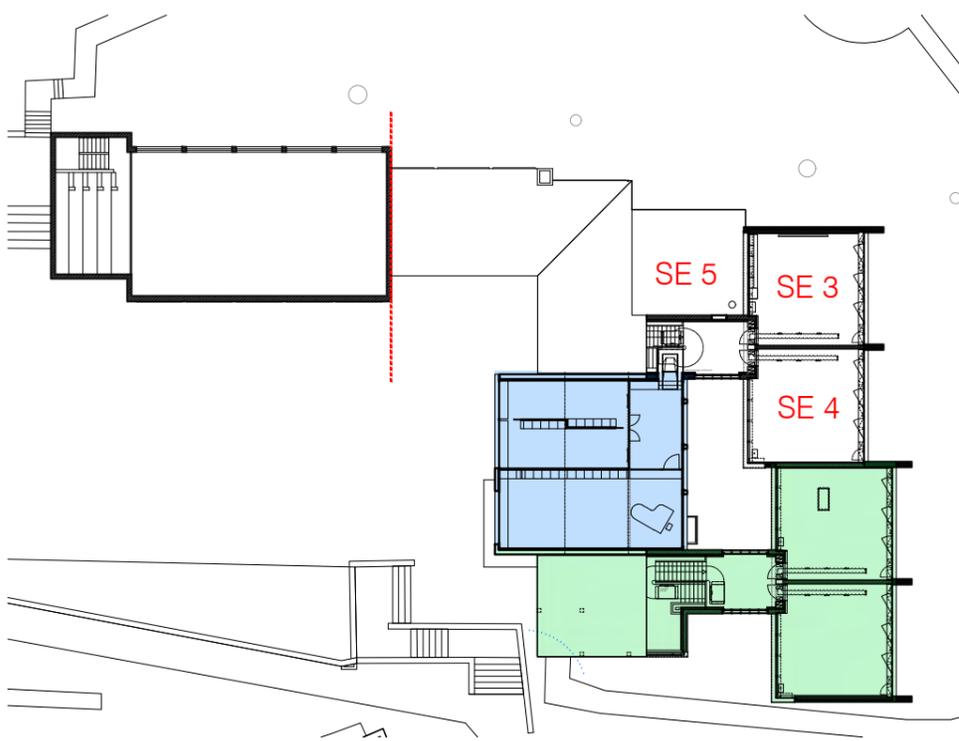
Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala	1 / 20	225.E.05
Rilievo scale e parapetto		Dim.	40 / 30	
Progetto definitivo		Dis.	ac	31.01.2022
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muraltó		Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch		

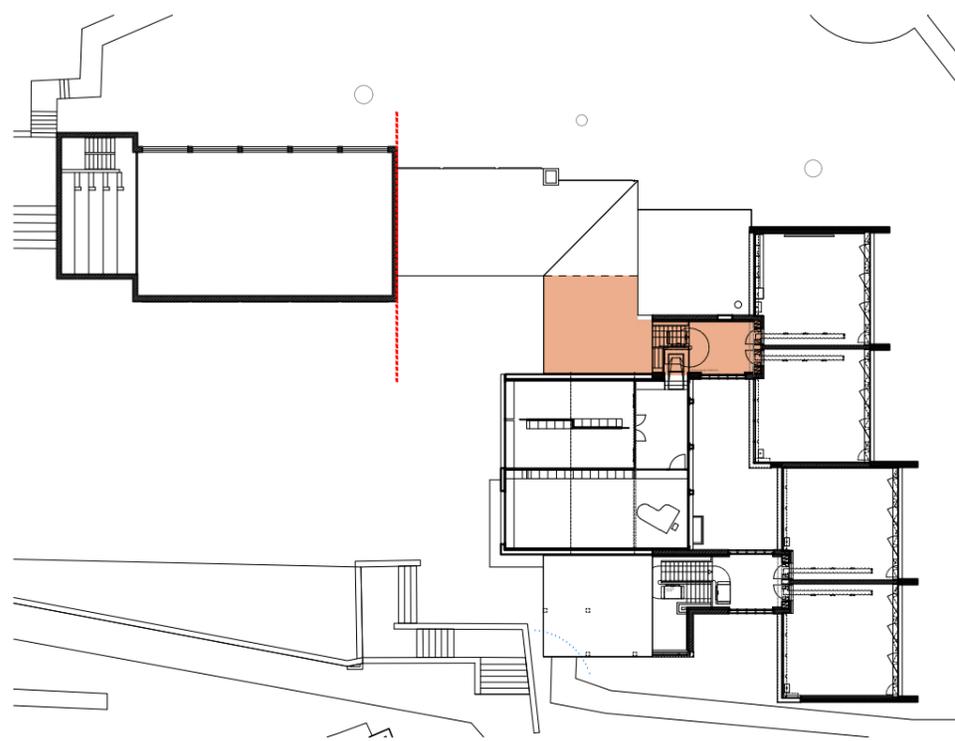
- metallo
- cartongesso
- legno
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico



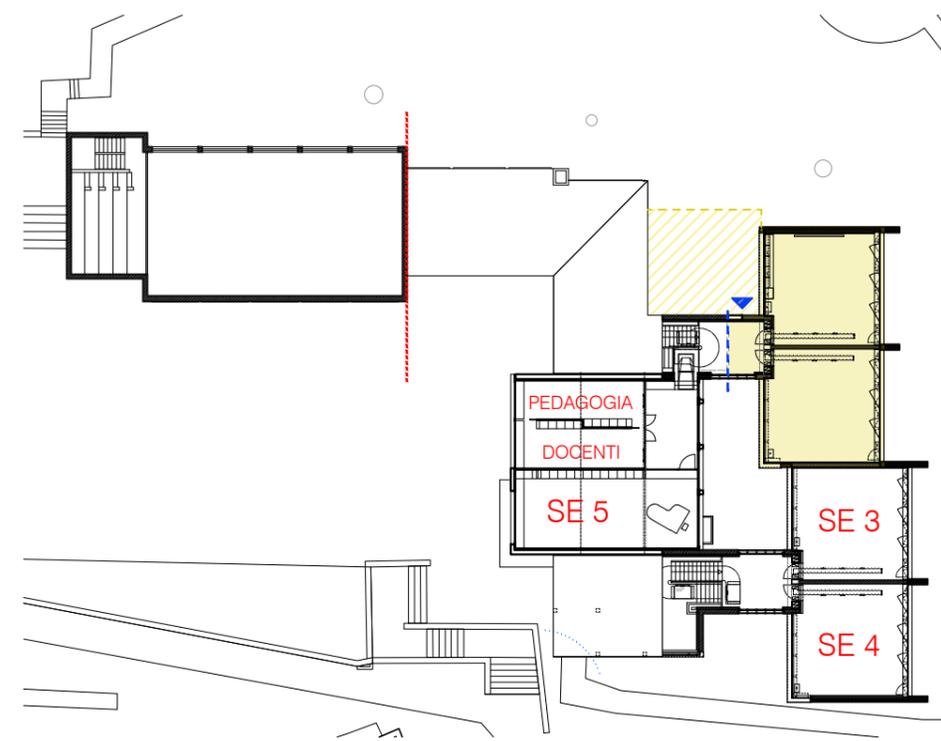
Cantieristica



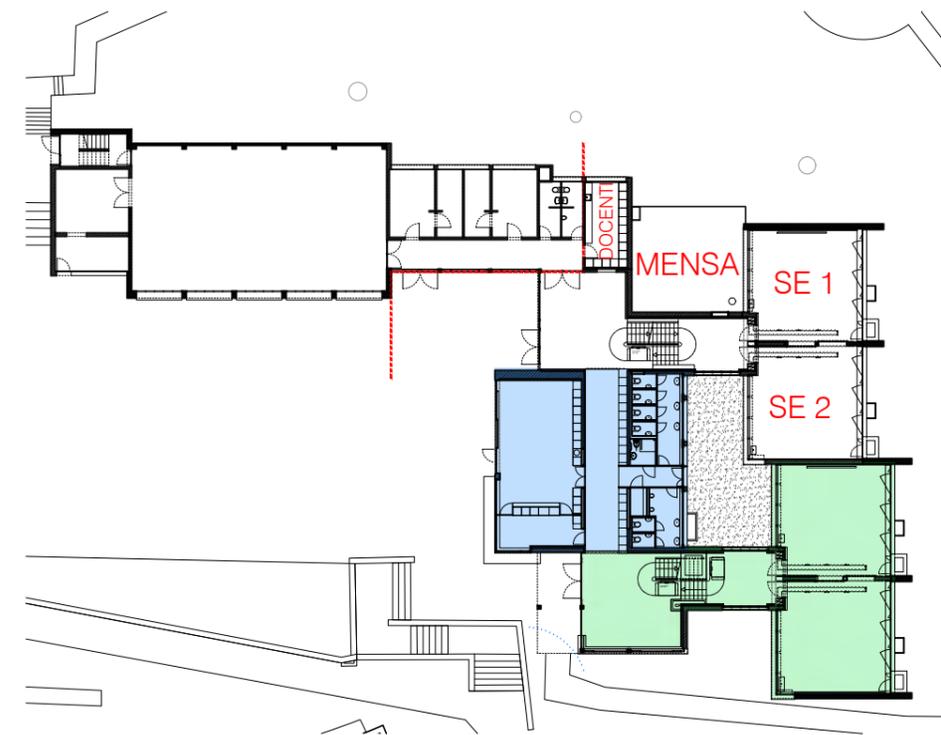
Piano primo



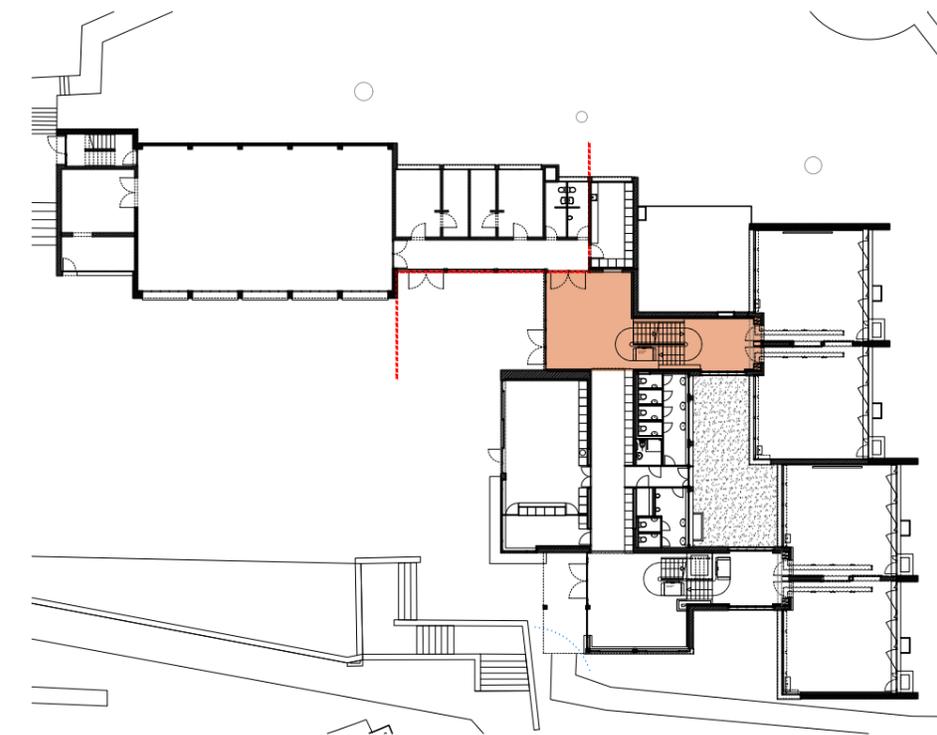
Piano primo



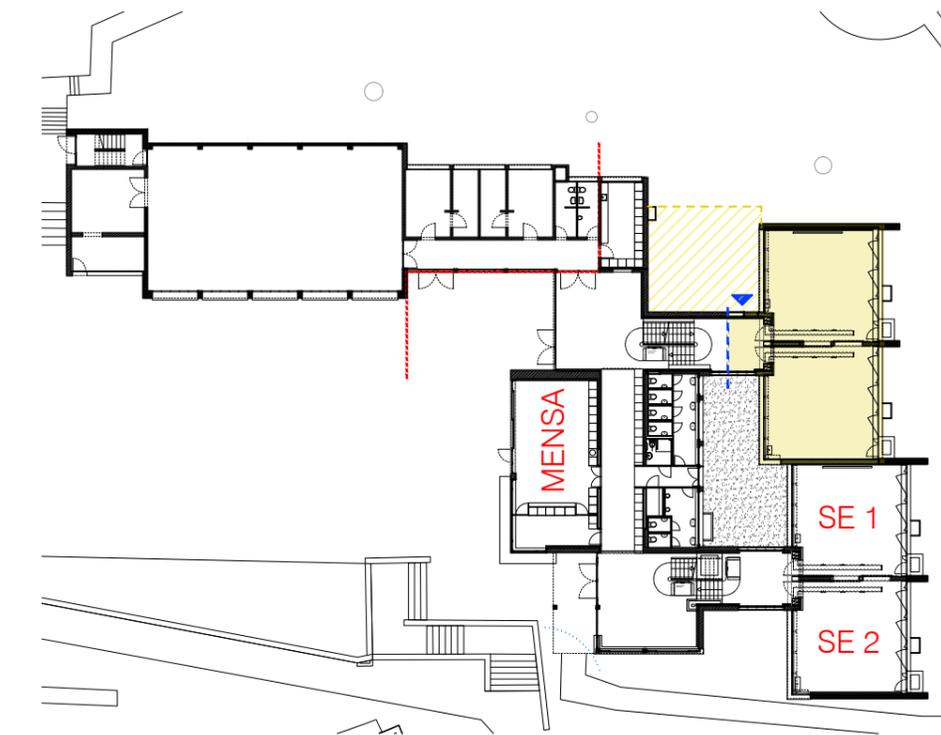
Piano primo



Piano terreno



Piano terreno



Piano terreno

Tappa 1 blocco ovest
Tappa 2 blocco centrale

Tappa 3 blocco est circolazione
N.B tappa fatta durante le vacanze estive 2024

Tappa 4 blocco est

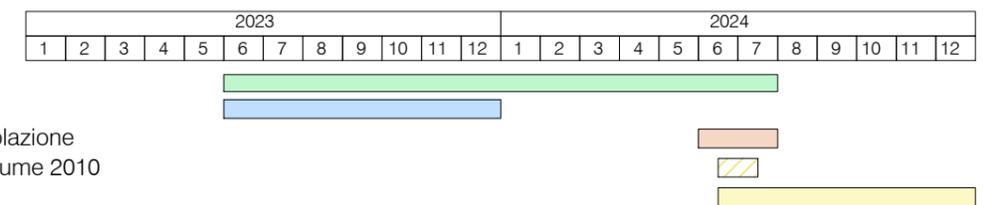
- Chiusura provvisoria ---
- accesso provvisorio cantiere tappa 4 prima di demolizione ▼
- demolizione volume 2010 ▨

Gestione delle aule durante le fasi di cantiere

31.01.2022 - Gestione aule - Scala 1:500
Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294

baserga mozzetti architetti eth sts sia fas, via san carlo 3, ch-6600 muralto
+41 (0)91 743 30 45, +41 (0)79 459 91 70, info@basergamozzetti.ch

- Tappa 1 blocco ovest
- Tappa 2 blocco centrale
- Tappa 3 blocco est circolazione
- ▨ Tappa 4 demolizione volume 2010
- Tappa 4 blocco est



Ingegnere civile
Lurati Muttoni Partner

Lurati Muttoni Partner
Studio d'ingegneria
Via V. Vela 9
6850 Mendrisio

Base del progetto
Progetto: Ristrutturazione scuole elementari di Vezia - studio tappa 1
Committente: Comune di Vezia



Mendrisio 31 gennaio 2022

INDICE

1	Generalità	2
1.1	Struttura del documento	2
1.2	Obiettivi	2
1.3	Basi	2
2	Utilizzazione	4
2.1	Descrizione e limiti d'opera	4
2.2	Durata di utilizzazione prevista	4
3	Concetto strutturale	5
3.1	Sistema strutturale e geometria	5
3.2	Terreno di fondazione	7
3.3	Materiali	8
3.4	Metodologia di risanamento delle facciate	8
4	Azioni	9
4.1	Azioni permanenti	9
4.2	Azioni variabili	9
4.3	Azioni accidentali	9
5	Sicurezza strutturale	10
5.1	Situazioni di dimensionamento	10
5.2	Rischi accettati	10
6	Efficienza funzionale e durabilità	11
6.1	Esigenze e controllo stato di fatto	11
7	Approvazione	12

1 GENERALITÀ

1.1 Struttura del documento

La Convenzione di Utilizzazione costituisce la base del presente documento.

La Base del Progetto descrive le condizioni e le esigenze che derivano dal progetto strutturale e che sono necessarie per la progettazione, la realizzazione, l'utilizzazione e la manutenzione dell'opera.

Eventuali aggiunte o modifiche che si individueranno durante lo sviluppo del progetto saranno oggetto di aggiornamento del presente documento.

1.2 Obiettivi

Obiettivi della Base di Progetto:

- evidenziare gli stati d'utilizzazione considerati;
- descrivere le principali ipotesi concernenti il modello strutturale e di calcolo;
- elencare le situazioni di rischio considerate;
- riassumere le esigenze concernenti la sicurezza strutturale, l'efficienza funzionale e la durabilità
- evidenziare i rischi residui assunti e accettati dal Committente

1.3 Basi

1.3.1 Norme, rapporti e direttive

1.3.1.1 Norme SIA

Valgono le edizioni in vigore al momento della firma del contratto. In particolare:

SIA 260 (2013)	<i>Basi per la progettazione di strutture portanti</i>
SIA 261 (2020)	<i>Azioni sulle strutture portanti</i>
SIA 261/1 (2020)	<i>Azioni sulle strutture portanti - Disposizioni complementari</i>
SIA 262 (2013)	<i>Costruzioni in calcestruzzo</i>
SIA 262/1 (2019)	<i>Costruzioni in calcestruzzo - Disposizioni complementari</i>
SIA 269 (2011)	<i>Basi per la conservazione delle strutture portanti</i>
SIA 269/1 (2011)	<i>Conservazione delle strutture portanti - Azioni</i>
SIA 269/2 (2011)	<i>Conservazione delle strutture portanti - Costruzioni in calcestruzzo</i>
SIA 269/8 (2017)	<i>Conservazione delle strutture portanti - Sisma</i>

1.3.2 Basi specifiche di progetto

- [D1] Piani del progetto definitivo, studio di architettura Baserga Mozzetti Architetti di Muralto del 31 gennaio 2021
- [D2] Convenzione di Utilizzo, studio architettura Baserga Mozzetti Muralto, progetto definitivo del 31.01.2022.
- [D3] Rapporto esame generale, studio ingegneria Pedrazzini Guidotti di Lugano, progetto di massima del 05.03.2021.
- [D4] Base del Progetto, studio ingegneria Pedrazzini Guidotti di Lugano, progetto di massima del 05.03.2021.
- [D5] Piani architettonici originali dello studio di architettura Fluck-Isenschmid di Massagno (1968)
- [D6] Valutazioni strutturali e costruttive ing. Zanini-Berzaghi (22 giugno 2018)
- [D7] Piani esecutivi dello studio d'ingegneria Andreoli & Colombo di Bellinzona (2009) riferiti al corpo aggiunto.

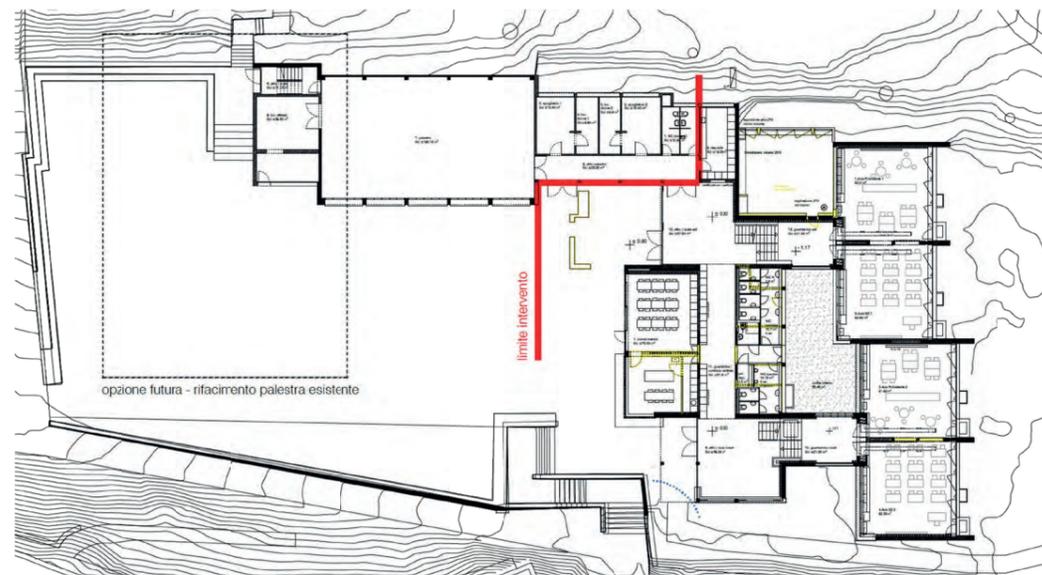
2 UTILIZZAZIONE

2.1 Descrizione e limiti d'opera

Il progetto di ristrutturazione riguarda la scuola elementare esistente, (edificata nel 1968) composta oltre che dal corpo aule, dal corpo ufficio docenti e sostegno pedagogico, dai due atri scale e dal corpo annesso edificato nel 2010.

La palestra e relativi locali di servizio non rientrano nel presente progetto di ristrutturazione.

Il limite del progetto, vedi immagine seguente, si situa al piano terreno tra l'atrio e il corpo spogliatoi in presenza di un giunto strutturale. Al piano interrato è compresa anche la porzione del locale tecnico.



Pianta piano terreno, limite intervento

La presente base del progetto si riferisce alle parti d'opera descritte sopra, l'esame riguarda in particolare la sicurezza strutturale degli elementi portanti di queste parti d'opera. L'edificio scolastico realizzato alla fine degli anni 60 è composto essenzialmente da tre corpi:

- Corpo aule situato a Sud disposto su due livelli con quattro aule per livello.
- Corpo Nord, dove attualmente sono ubicati i due atri d'ingresso, i servizi, aule docenti, locali tecnici e le scale che collegano con il corpo Sud (aule). Il copro è disposto in gran parte su un livello ad eccezione della zona ad Est dove sono presente i locali tecnici interrati.
- I due corpi Sud e Nord sono separati da un giunto di dilatazione.
- Ad Est è situato il corpo aggiunto successivamente nel 2010, il corpo è disposto su due piani con un'aula per piano.

2.2 Durata di utilizzazione prevista

L'utilizzo e la durata d'utilizzazione prevista sono definiti nella Convenzione di Utilizzo.

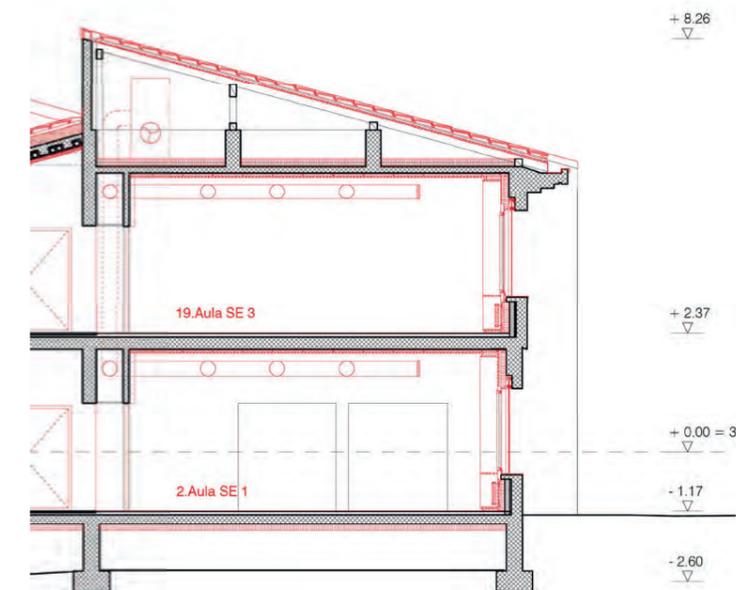
3 CONCETTO STRUTTURALE

3.1 Sistema strutturale e geometria

Gli elementi strutturali che costituiscono il sistema portante sono così riassunti:

3.1.1 Corpo aule (Sud)

- Soletta prefabbricata sopra vespaio realizzata con travetti e pignatte con una portata di 4.00m in direzione Est-Ovest.
- Soletta massiccia sopra il piano terreno, spessore 24cm, portante nelle due direzioni appoggiate sui muri di spina, facciata Nord e a Sud sulle travi di facciata.
- La copertura del P1 è composta da una soletta massiccia in calcestruzzo spessore 13 cm e da due travi rovesce lungo la direzione Est-Ovest.
- Il tetto con struttura portante in legno appoggia sulle due travi rovesce.



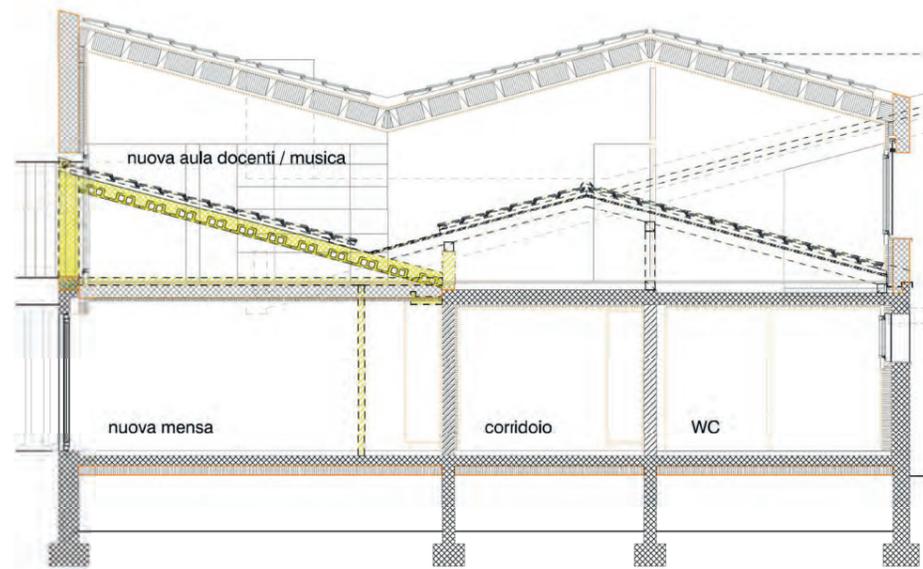
Sezione tipo corpo aule (Sud)

3.1.2 Corpo d'ingresso e distribuzione (Nord)

Il progetto attuale prevede la demolizione del corpo aggiunto edificato nel 2010 e la sopraelevazione parziale del blocco Nord. La struttura attuale è caratterizzata da:

- Soletta prefabbricata sopra vespaio realizzata con travetti e pignatte con una portata variabile da 3.00m a 5.00m. Sotto i servizi la soletta è massiccia.

- Sopra i servizi e l'aula docenti la soletta è piana e massiccia, il tetto con struttura portante in legno è inclinato di 15°. È previsto la demolizione parziale di queste strutture.
- Sopra i due atri e all'aula informatica la struttura della soletta è formata da elementi prefabbricati tipo Durisol con un'inclinazione di 15°. È previsto la demolizione di questa soletta.

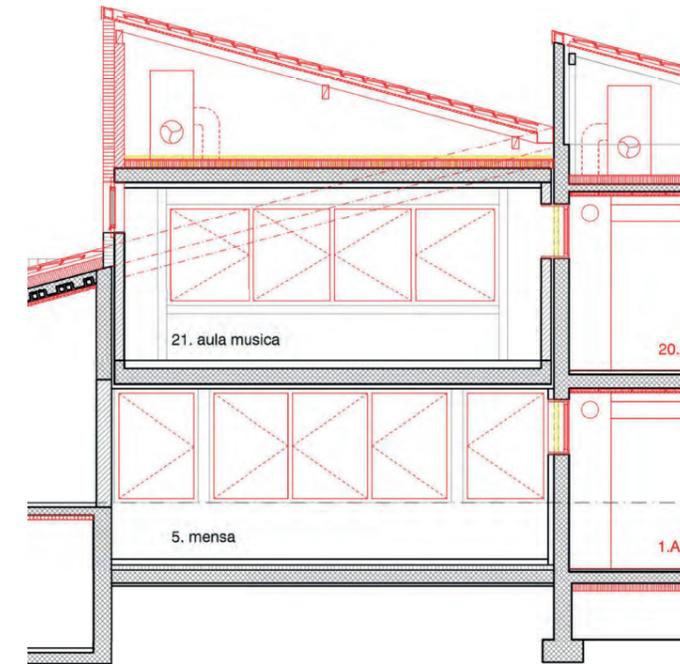


Sezione tipo corpo Nord

In sostituzione delle strutture demolite è previsto l'esecuzione di una nuova soletta in calcestruzzo armato spessore 18cm. Al primo piano, è previsto l'innalzamento delle due facciate Est e Ovest con pareti in calcestruzzo armato e per creare un appoggio del tetto una parete intermedia sempre in calcestruzzo armato. La struttura della facciata Nord è formata da travi in calcestruzzo armato che appoggiano lateralmente sulle due facciate laterali oltre che sul pilastro intermedio al piano terreno, queste strutture permettono di ripartire in modo uniforme sulle fondazioni l'incremento dei carichi.

3.1.3 Corpo aggiunto nel 2010 (Est)

La struttura è composta da una platea fissata agli edifici adiacenti tramite spezzoni e da due solette con portata unidirezionale (Est-Ovest) indipendenti rispetto agli stabili adiacenti.



Sezione tipo corpo aggiunto (Est)

La necessità di dovere rinforzare la struttura esistente di quest'ultimo per riprendere le forze orizzontali generate dal terremoto e l'esigenza di dovere inserire una rampa di accesso sia a livello platea che a livello soletta sopra piano terreno, interventi che richiedono la demolizione parziale di queste due strutture, si è optato per la demolizione del corpo aggiunto e di conseguenza la sopraelevazione del corpo Nord (cap. 3.1.2).

3.2 Terreno di fondazione

Nelle strutture non vi sono segnali di assestamenti significativi.

Da scavi eseguiti in zona, in particolare per il centro civico, risulta un terreno di fondazione costituito da materiale sciolto di alcuni metri sopra il substrato di roccia.

3.3 Materiali

3.3.1 Parti d'opera esistenti

Calcestruzzo secondo SIA 269/2, valori atualizzati

Elemento costruttivo	Calcestruzzo Equivalente atualizzato	f_{cd} [MPa] atualizzato	τ_{cd} [MPa] atualizzato
Elevazioni e solette	C20/25	13.5	0.90

Acciaio d'armatura secondo SIA 269/2

Elemento costruttivo	Acciaio	f_{sd} [MPa]	$E_{sd} = E_{sk}$ [MPa]
Elevazioni e solette	Box-Ultra B450C	390	205000

3.3.2 Nuove parti d'opera

Calcestruzzo

Elemento costruttivo	Classe di resistenza	f_{cd} [MPa]	τ_{cd} [MPa]
Elevazioni e solette	C 30/37	20.0	1.1

Acciaio d'armatura

Elemento costruttivo	Acciaio	f_{sd} [MPa]	f_{sk} [MPa]	$E_{sd} = E_{sk}$ [MPa]
In generale	B 500 B	435	500	205000

3.4 Metodologia di risanamento delle facciate

Per la metodologia di risanamento delle facciate si fa riferimento alla "Convenzione di utilizzo" [D2].

4 AZIONI

4.1 Azioni permanenti

Azione	Valori caratteristici	
Peso proprio strutturale	Calcestruzzo armato	$\gamma_c = 25.0 \text{ kN/m}^3$ spessore: secondo strutture rilevate
Sovraccarichi	Massetto e pavimento Pareti non portanti e soffitti	$\gamma_k = 22.0 \text{ kN/m}^3$ $d_k = 0.08 \text{ m}$ $g_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$

4.2 Azioni variabili

Azione	Valori caratteristici			
Superfici abitative		Categoria	Carico ripartito q_k	Carico concentrato Q_{ki}
	Aule scolastiche	C1	3.0 kN/m ²	2 kN
	Sottotetto zona impianti	E	2.0 kN/m ²	2 kN
	Sottotetto non accessibile	H	0.4 kN/m ²	1 kN
	Scale	A3	4.0 kN/m ²	2 kN
neve	$h_o = 370 + 400 = 770 \text{ m.s.m}$		1.9 kN/m ²	

4.3 Azioni accidentali

Azione	Valori caratteristici	
Terremoto *	Zona sismica Z1a, $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$ Classe di terreno C, Coefficiente di comportamento $q = 2.0$ (non-duttile) Classe d'opera CO II, $\gamma_f = 1.2$	$q_d = S_d \cdot (G_k + \psi_2 Q_k)$ $S_{d,max} = 2.5 \cdot \gamma_f \cdot (a_{gd}/g) \cdot (S/q) = 13.1 \%$ (accelerazione orizzontale max)

5 SICUREZZA STRUTTURALE

5.1 Situazioni di dimensionamento

Situazione di dimensionamento	ULS 1 Tipo 2	ULS 2 Tipo 2
Caso di carico	Superficie abitativa	Terremoto / fuoco
Azioni permanenti		
- peso proprio	1.35 / 0.80 ⁽¹⁾	1.00
- sovraccarichi	1.35 / 0.80 ⁽¹⁾	1.00
Azioni variabili		
- superficie abitativa	1.50	0.30
- neve	1.50 / 0.80	0 ⁽²⁾

- (1) Il fattore di carico per pesi propri e sovraccarichi è considerato secondo norma SIA 260 (valore prudenziale e conservativo)
- (2) I carichi della neve non vengono presi in considerazione nel calcolo sismico in quanto il coefficiente di riduzione ψ_2 è pari a zero.

5.2 Rischi accettati

I rischi accettati sono indicati nella "Convenzione di Utilizzo" [D2].

6 EFFICIENZA FUNZIONALE E DURABILITÀ

6.1 Esigenze e controllo stato di fatto

Sono state verificate le deformazioni degli elementi strutturali sensibili e i punti rilevanti per la durabilità.

6.1.1 Deformazioni

In generale si considerano le esigenze di aspetto (L/300) e di confort (L/350) secondo tabella 3 della norma SIA 260.

Per le due solette su atrio, solette con elementi tipo Durisol, si è misurato una deformazione di 30-35mm che corrisponde a L/(200-230). Le esigenze di aspetto della tabella 3 dell'allegato A della norma SIA 260 non sono rispettate. La verifica di un'azione variabile istantanea (neve) porta a una deformazione teorica di 5mm pari a L/1400.

La soletta sopra il PT, zona aule, presenta una deformazione di 15mm che corrisponde a ca. L/500.

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento "Rapporto esame generale" [D3].

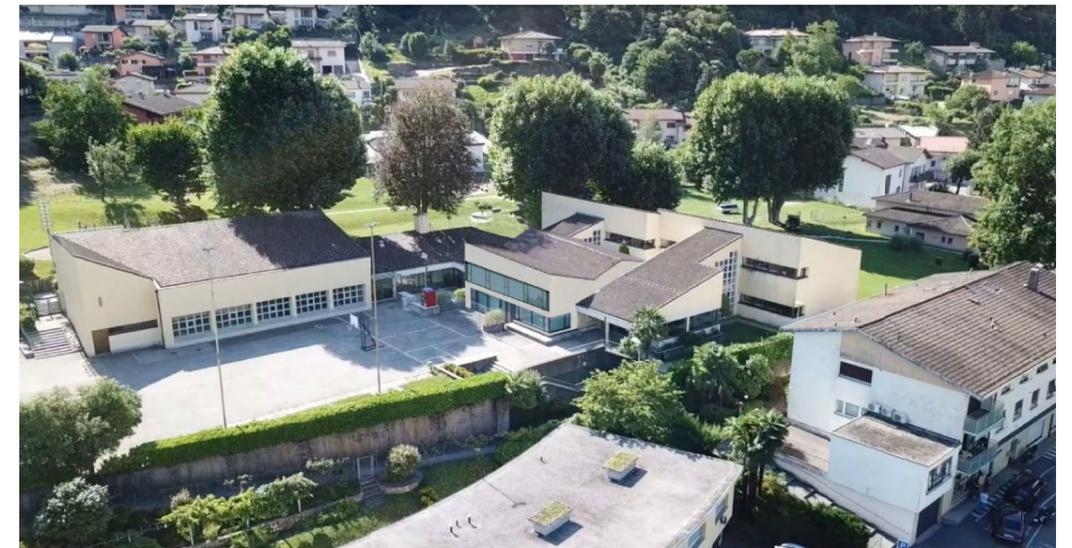
6.1.2 Protezione alla corrosione e risanamento facciate

Facciata Sud facciavista, la facciata è oggetto di un risanamento, per la metodologia di risanamento e la relativa durabilità vedi "Convenzione di Utilizzo" [D2].

Facciate Nord, Est e Ovest intonacate, anche in questo caso per la variante scelta, la metodologia di risanamento e la relativa durabilità vedi "Convenzione di Utilizzo" [D2].

Lurati Muttoni Partner
Studio d'ingegneria
Via V. Vela 9
6850 Mendrisio

Relazione Tecnica
Progetto: Ristrutturazione scuole elementari di Vezia - studio tappa 1
Committente: Comune di Vezia



Mendrisio 10 marzo 2022

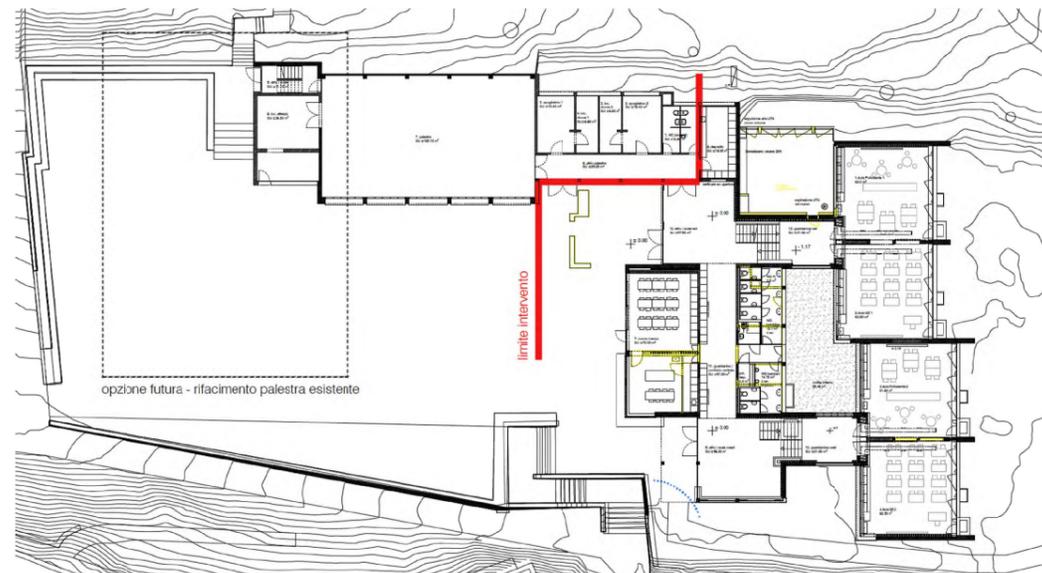
INDICE

1	Introduzione	2
2	Documentazione disponibile	4
3	Terreno di fondazione	5
4	Caratteristiche dei materiali	6
5	Analisi dei carichi	7
6	Verifiche statiche	8
6.1	Normative di riferimento	8
6.2	Sicurezza strutturale	8
6.3	Analisi sismica	9
6.4	Rinforzo al sisma del corpo aule	10
6.5	Verifica al fuoco	10
7	Risanamento facciate	12
7.1	Introduzione	12
7.2	Superfici in calcestruzzo facciavista	13
7.3	Superfici in calcestruzzo intonacato	14
8	Preventivo dei costi	15

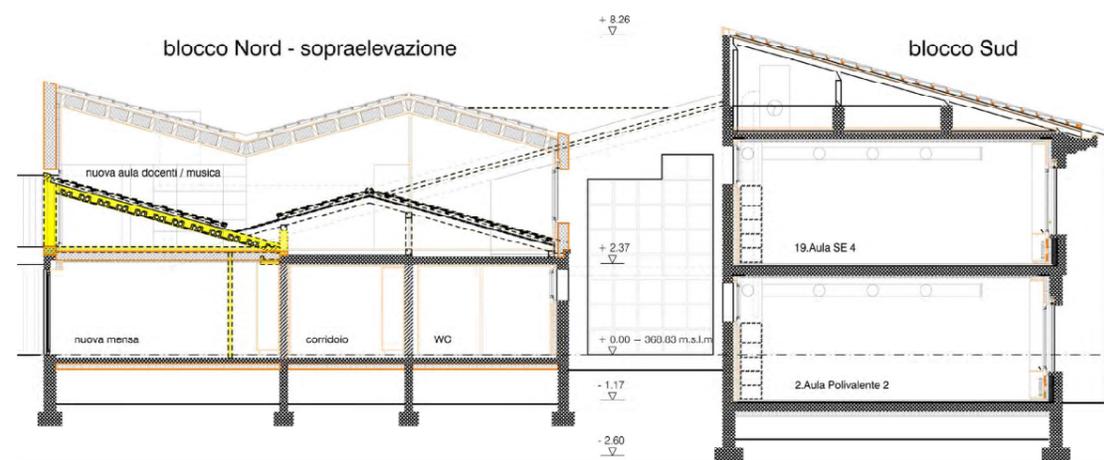
1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la ristrutturazione della scuola elementare di Vezia.

L'edificio esistente è stato edificato nel 1967-1968 dagli architetti J. P. Flucke e F. Isenschmid ed è adibito a scuola elementare, attualmente prevede 5 sezioni di massimo 24 allievi. Nella seguente figura è evidenziato il piano terreno della scuola ed i limiti di intervento del progetto.



Pianta piano terreno, limite intervento



Sezione tipo dell'edificio

Dai piani esecutivi dell'architetto e dalle ispezioni eseguite in loco risulta che la struttura portante è realizzata prevalentemente in calcestruzzo armato. Le parti portanti sono costituite da solette,

pareti e pilastri gettati in opera, ad eccezione delle solette di copertura inclinate le quali sono state realizzate con elementi prefabbricati tipo Durisol.

Il progetto prevede la sopraelevazione del blocco Nord, che costituisce l'accesso e caratterizza l'edificio originale del 1968, e la demolizione del corpo aggiunto realizzato nel 2010. La necessità di dovere rinforzare la struttura esistente di quest'ultimo per riprendere le forze orizzontali generate dal terremoto e l'esigenza di dovere inserire una rampa di accesso sia a livello platea che a livello soletta sopra piano terreno, interventi che richiedono la demolizione parziale di queste due strutture, si è optato per la demolizione del corpo aggiunto e di conseguenza la sopraelevazione del corpo Nord.

La palestra e relativi locali di servizio non rientrano nel presente progetto di ristrutturazione.

2 DOCUMENTAZIONE DISPONIBILE

- [D1] Piani del progetto definitivo, studio di architettura Baserga Mozzetti Architetti di Muralto del 31 gennaio 2021
- [D2] Convenzione di Utilizzo, studio architettura Baserga Mozzetti Muralto, progetto definitivo del 31.01.2022.
- [D3] Rapporto esame generale, studio ingegneria Pedrazzini Guidotti di Lugano, progetto di massima del 05.03.2021.
- [D4] Base del Progetto, studio ingegneria Pedrazzini Guidotti di Lugano, progetto di massima del 05.03.2021.
- [D5] Piani architettonici originali dello studio di architettura Fluck-Isenschmid di Massagno (1968)
- [D6] Valutazioni strutturali e costruttive ing. Zanini-Berzaghi (22 giugno 2018)
- [D7] Piani esecutivi dello studio d'ingegneria Andreoli & Colombo di Bellinzona (2009) riferiti al corpo aggiunto.

3 TERRENO DI FONDAZIONE

Nelle strutture non vi sono segnali di assestamenti significativi.

Da scavi eseguiti in zona, in particolare per il centro civico, risulta un terreno di fondazione costituito da materiale sciolto di alcuni metri sopra il substrato di roccia.

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1.1 Strutture esistenti

Sulla base dei risultati delle prove a compressione e delle indicazioni contenute nel rapporto [D6] "valutazioni strutturali e costruttive", per le verifiche statiche delle strutture esistenti, in accordo con quanto riportato nella normativa SIA 269/2, sono state considerate le seguenti caratteristiche meccaniche:

Calcestruzzo secondo SIA 269/2, valori atualizzati

Elemento costruttivo	Calcestruzzo Equivalente atualizzato	f_{cd} [MPa] atualizzato	τ_{cd} [MPa] atualizzato
Elevazioni e solette	C20/25	13.5	0.90

Acciaio d'armatura secondo SIA 269/2

Elemento costruttivo	Acciaio	f_{sd} [MPa]	$E_{sd} = E_{sk}$ [MPa]
Elevazioni e solette	Box-Ultra B450C	390	205000

In generale il copriferro rilevato si situa fra i 10 e i 20 mm.

4.1.2 Nuove parti d'opera

Calcestruzzo

Elemento costruttivo	Classe di resistenza	f_{cd} [MPa]	τ_{cd} [MPa]
Elevazioni e solette	C 30/37	20.0	1.1

Acciaio d'armatura

Elemento costruttivo	Acciaio	f_{sd} [MPa]	f_{sk} [MPa]	$E_{sd} = E_{sk}$ [MPa]
In generale	B 500 B	435	500	205000

5 ANALISI DEI CARICHI

L'edificio è ad uso pubblico. Si considerano pertanto i relativi carichi utili secondo Norma SIA 261 tabella 8 rispettivamente secondo necessità specifiche del committente.

Si riportano le categorie di carico previste per ciascuna superficie dell'edificio.

- Copertura (sottotetto): categoria H $q_k = 0.40$ kN/m² (zona non accessibile)
- Copertura (sottotetto): categoria E $q_k = 2.00$ kN/m² (zona impianti)
- Soletta 1P: categoria C1 $q_k = 3.00$ kN/m² (aule)
- Soletta PT: categoria C1 $q_k = 3.00$ kN/m² (aule e mensa)
- Scale in generale: categoria A3 $q_k = 4.00$ kN/m²
- Neve: 370 m.s.l.m. $q_k = 1.90$ kN/m²

6 VERIFICHE STATICHE

6.1 Normative di riferimento

Le verifiche statiche sono state eseguite secondo le norme SIA:

- SIA 260 (2013) Basi per la progettazione di strutture portanti
- SIA 261 (2020) Azioni sulle strutture portanti
- SIA 261/1 (2020) Azioni sulle strutture portanti - Disposizioni complementari
- SIA 262 (2013) Costruzioni in calcestruzzo
- SIA 262/1 (2019) Costruzioni in calcestruzzo - Disposizioni complementari
- SIA 269 (2011) Basi per la conservazione delle strutture portanti
- SIA 269/1 (2011) Conservazione delle strutture portanti - Azioni
- SIA 269/2 (2011) Conservazione delle strutture portanti - Costruzioni in calcestruzzo
- SIA 269/8 (2017) Conservazione delle strutture portanti – Sisma
-

6.2 Sicurezza strutturale

Sono stati verificati i principali casi di carico per lo stato limite ultimo SLU (verifica della sicurezza strutturale) per i principali elementi strutturali dell'edificio.

- Solette di copertura inclinate sopra zona ingresso (soletta prefabbricata con elementi Durisol).
- Soletta sopra attuale aula docenti, soletta demolita con variante sopraelevazione.
- Copertura corridoio e servizi.
- Soletta sopra vespaio (gettate in opera)
- Solette e travi sopra locali tecnici interrati
- Solette sopra aule lato Sud al PT e P1.
- Travi rovesce sopra aule Sud al primo piano.
- Coperture lignee inclinate corpo aule Sud.
- Solette Edificio Blocco Est (2010), demolito con la variante sopraelevazione

Le strutture sopra elencate sono state verificate applicando i carichi indicati al capitolo 5 e nella Convenzione di Utilizzazione. Dalle verifiche risulta che la sicurezza strutturale è garantita, anche le deformazioni risultano essere contenute nei limiti delle norme.

Per le solette di copertura inclinate tipo Durisol la sicurezza strutturale è soddisfatta. Tuttavia, presentano delle deformazioni pari a ca. 35mm che si avvicinano al valore 1/200 della portata.

6.3 Analisi sismica

L'analisi sismica della struttura esistente è stata eseguita sulla base della norma SIA 269/8.

L'edificio scolastico è diviso da giunti strutturali, pertanto il comportamento sismico dei vari blocchi è stato analizzato separatamente.

I parametri per la determinazione delle forze sismiche (metodo delle forze sostitutive): sono i seguenti:

Azione	Valori caratteristici
Terremoto *	Zona sismica Z1a, $a_{gd} = 0.6 \text{ m/s}^2$ Classe di terreno C, Coefficiente di comportamento $q = 2.0$ (non-duttile) Classe d'opera CO II, $\gamma_f = 1.2$

$$q_d = S_d \cdot (G_k + 1/2 Q_k)$$

$$S_{d,max} = 2.5 \cdot \gamma_f \cdot (a_{gd}/g) \cdot (S/q) = 13.1 \%$$

(accelerazione orizzontale max)

Il blocco Sud (corpo aule) è caratterizzato da due blocchi simili e adiacenti ma sfalsati di ca. 2.0m. Nella direzione Nord-Sud il corpo aule è controventato da più pareti mentre nella direzione Est-Ovest da una sola parete corrispondente alla facciata Nord. Gli effetti torsionali dovuti alla presenza di una sola parete nel senso longitudinale sono per lo più assorbiti dalle pareti trasversali. Mentre le diverse pareti trasversali sono in grado di riportare a livello del vespaio le forze orizzontali generate dal terremoto, la parete longitudinale è in grado di sostenere le forze generate con un fattore di conformità pari a $\alpha=0.42$ a causa delle strozzature presenti in corrispondenza delle aperture per l'accesso alle aule.

La norma SIA 269/8 alla tabella 1 in funzione della destinazione d'uso che in questo caso essendo una scuola corrisponde a una classe d'opera CO II-s prescrive un fattore minimo di conformità $\alpha_{min}=0.40$ (che corrisponderebbe ad una durata di vita restante di 10 anni). Per durate di vita restanti superiori a 10 anni, interventi strutturali atti a rinforzare l'edificio sono necessari se proporzionati. Secondo il grafico della tabella 6 della norma SIA 269/8, si deduce che generalmente un intervento di rinforzo non è proporzionato qualora il valore di α sia superiore a 0.75. Nel caso specifico, viene fissato come obiettivo per la ricerca di un limite di spesa di investimento un fattore di conformità pari a $\alpha=0.75$ che corrisponde a una durata di utilizzazione residua di ca. 40 anni.

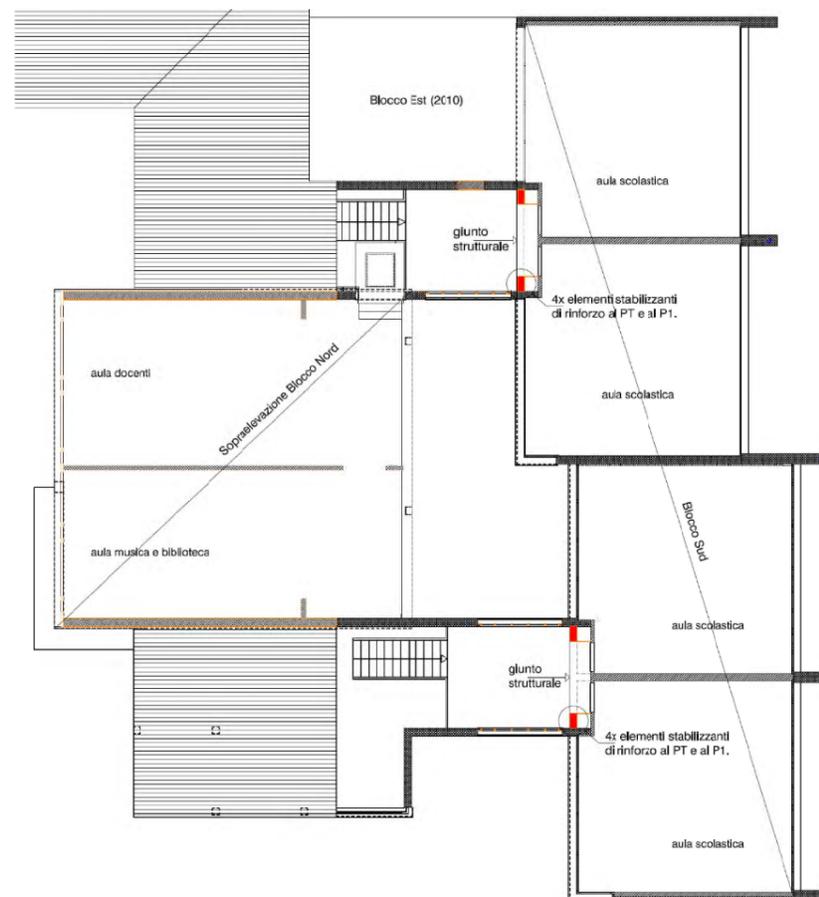
Il blocco Nord per contro considerata l'altezza dell'edificio minore e la presenza di diverse pareti stabilizzanti e ben distribuite in pianta, non si rilevano carenze in questo senso ($\alpha=1.00$). La sopraelevazione di un piano di questo blocco esistente prevede l'inserimento di pareti stabilizzanti supplementari.

Il blocco ad Est, edificato nel 2010, presenta un fattore di conformità $\alpha=0.55 < 1.00$. Come evidenziato in precedenza, il progetto prevede la demolizione dello stesso.

6.4 Rinforzo al sisma del corpo aule

Per il corpo Sud si ritiene necessario il rinforzo della facciata Nord quale elemento debole dell'insieme delle pareti resistenti al sisma.

Si prevede il rinforzo dei nodi in prossimità delle aperture mediante l'inserimento di elementi stabilizzanti in calcestruzzo armato connessi con le strutture esistenti per la ripresa delle spinte sismiche ai vari livelli, come evidenziato nella figura alla pagina seguente.



Pianta piano primo, elementi di rinforzo per sisma

6.5 Verifica al fuoco

Classi di resistenza al fuoco richieste per le strutture portanti in calcestruzzo armato:

Piani fuori terra: R30

Piano interrato: R60

In generale gli elementi in calcestruzzo armato soddisfano le dimensioni minime strutturali e il copriferro minimo richiesto dalla norma SIA 262(2013) Tabella 1, per la classe di resistenza al fuoco R30.

Fanno eccezione i seguenti elementi:

- Soletta sopra attuale aula docenti blocco Nord con spessore di 130mm e copriferro ridotto. Soletta demolita con variante della sopraelevazione.
- Soletta sopra aule blocco Sud, spessore 130 mm e copriferro ridotto di 15mm<20mm.
- Trave e soletta sopra interrato blocco Nord (locali tecnici) soletta con spessore 140mm e copriferro di 10-15mm<20mm.
- In generale le staffe delle travi del locale interrato, sottotetto sopra le aule e le travi della facciata Sud presentano un copriferro ridotto a 5mm<20mm.

Da una verifica secondo l'articolo 4.3.10.4 della norma SIA 262, che considera la perdita di resistenza per la situazione di rischio accidentale, si determina che anche con un copriferro ridotto la sicurezza strutturale è garantita per l'esigenza richiesta R30.

Le strutture portanti sopra il cantinato, dove è richiesta una resistenza R60, saranno rivestite con materiale ignifugo.

7 RISANAMENTO FACCIATE

7.1 Introduzione

La scuola elementare di Vezia presenta due tipologie di facciate:

1. Facciate in calcestruzzo facciavista bocciardato (facciata sud);
2. Facciate in calcestruzzo intonacato (facciate nord, est e ovest).

Nel corso dell'allestimento del progetto di massima lo studio di ingegneria Pedrazzini Guidotti Sagl, tramite la redazione del documento [D3], ha descritto lo stato di conservazione delle facciate della scuola sulla base di indagini visive e del valore della profondità di carbonatazione definita attraverso delle prove eseguite su due carote estratte rispettivamente dalle facciate sud (setto in calcestruzzo intonacato) e ovest (parete in calcestruzzo intonacato).

Inoltre, nel documento [D3] sono riportati i risultati delle indagini eseguite per definire il copriferro negli elementi in calcestruzzo.

Si riassumono brevemente i risultati delle indagini descritte nel documento sopra citato.

- Gli elementi in c.a. sono privi di fessure che evidenzino problemi strutturali o distacchi di calcestruzzo o armature affioranti.
- La struttura non presenta difetti importanti né l'aspetto estetico delle parti in calcestruzzo facciavista risulta compromesso. Da una indagine visiva risultano essere infatti contenute le zone ove la superficie del calcestruzzo presenta danni sotto forma di segni di ruggine, e soprattutto di esplosione del copriferro come conseguenza del processo di carbonatazione.
- Si rilevano in alcuni punti dei distacchi localizzati nell'intonaco di facciata.
- Si osserva un certo degrado locale nelle verniciature e nelle sigillature esterne degli elementi prefabbricati in calcestruzzo tipo vetrocemento ai lati delle scale.
- Dai risultati delle prove di carbonatazione sulle facciate del blocco sud si rileva che il fronte di carbonatazione generalmente raggiunge lo spessore del copriferro del calcestruzzo e ha raggiunto le armature presenti all'interno degli elementi in calcestruzzo.
- Le armature orizzontali rilevate nei setti di facciata del blocco sud e le armature verticali rilevate nelle pareti delle altre facciate presentano generalmente un copriferro pari a ca. 20mm.
- Nelle travi bocciardate della facciata sud risulta una staffatura con diametro 8mm e passo 300 avente copriferro 5mm. Dalle analisi visive si evidenzia che parti di alcune staffe risultano al di fuori della superficie del calcestruzzo: questo è dovuto all'esiguo valore del copriferro misurato.

Nel corso del progetto definitivo sono stati organizzati ulteriori sopralluoghi per approfondire i risultati emersi durante la fase di progetto di massima. I sopralluoghi sono serviti per verificare lo stato di conservazione delle superfici in calcestruzzo facciavista bocciardato della facciata sud e delle superfici intonacate presenti nelle altre facciate.

Dai sopralluoghi si è evidenziato che:

- visivamente lo stato di conservazione del calcestruzzo facciavista, facciata sud, non è critico. Lo stato di conservazione risulta omogeneo e l'affioramento di barre d'armatura ossidate e i fenomeni di espulsione del copriferro sono da attribuire nella maggior parte dei casi alla presenza di zone caratterizzate da uno spessore di copriferro molto basso;
- visivamente lo stato di conservazione dell'intonaco sulle facciate dove si ha calcestruzzo intonacato non è critico. Il buono stato dell'intonaco non permette di valutare lo stato di conservazione della superficie del calcestruzzo sottostante;
- per quanto concerne la facciata sud si ha che i valori dello spessore del copriferro misurati durante l'indagine condotta durante la fase del progetto di massima sono minori dello spessore di copriferro prescritto dalla normativa vigente e, puntualmente anche al di sotto della normativa in vigore al momento della progettazione. Pertanto, l'intervento di risanamento dovrà garantire la protezione delle barre d'armatura contro la penetrazione degli agenti di degrado (anidride carbonica e acqua) e quindi rallentare, o addirittura bloccare, i fenomeni di degrado che si possono sviluppare nell'immediato futuro.
- per quanto concerne le facciate intonacate si ha che i valori del fronte di carbonatazione misurati durante l'indagine evidenziano che la carbonatazione ha raggiunto lo spessore di copriferro del calcestruzzo e le armature presenti all'interno degli elementi in calcestruzzo. Pertanto, anche per questo motivo, l'intervento di risanamento dovrà garantire la protezione delle barre d'armatura contro la penetrazione degli agenti di degrado (anidride carbonica e acqua) e quindi rallentare, o addirittura bloccare, i fenomeni di degrado eventualmente già in corso oppure che si possono sviluppare nell'immediato futuro.

In considerazione di quanto riportato in precedenza, si sono ipotizzate le tipologie di intervento di seguito descritte.

7.2 Superfici in calcestruzzo facciavista

Le superfici in calcestruzzo bocciardato si riscontrano in corrispondenza della facciata sud, esclusi i setti in quanto intonacati. Per queste superfici è previsto un intervento globale.

- Inizialmente si individuano le situazioni più critiche, per esempio dove il ferro affiora in superficie oppure il copriferro risulta essere inferiore a 10 mm, e si procede a idrodemolire e ricostruire localmente eseguendo delle scanalature.
- La profondità delle scanalature è tale da liberare il ferro, eliminare fenomeni di corrosione ed applicare una pellicola protettiva a base cementizia.
- Successivamente le scanalature vengono riempite con una malta da riprofilamento di classe R4 fino a raggiungere la superficie del calcestruzzo presente in prossimità della scanalatura.
- Poi, la stessa malta utilizzata per riempire le scanalature viene applicata per realizzare la nuova superficie facciavista e di conseguenza il nuovo copriferro. Lo spessore della malta applicata risulta pari a 10 mm. Si ottiene un copriferro finale pari 15 mm.
- Infine, viene applicato un prodotto idrofobizzante a penetrazione profonda a base di silano sulle nuove superfici facciavista in modo da ridurre l'assorbimento d'acqua e delle

sostanze aggressive delle superfici. Il prodotto è trasparente e non altera il colore delle superfici della malta.

- È possibile garantire una durabilità variabile tra i 15 e i 20 anni a seconda dello spessore della malta spruzzata. Con 15 mm di copriferro si può garantire una durabilità di circa 20 anni.
- Si può ipotizzare un costo di intervento di circa 100'000 Fr (ponteggi, onorari e IVA esclusa).

7.3 Superfici in calcestruzzo intonacato

Superfici in calcestruzzo intonacato si riscontrano in corrispondenza delle facciate nord, est e ovest e setti della facciata sud. La scelta della tipologia di intervento è stata oggetto di discussione e valutazione con il Committente, il supporto del committente e gli architetti progettisti. In considerazione dei vantaggi e degli svantaggi delle diverse tipologie per queste superfici si prevede un intervento globale in corrispondenza dello zoccolo delle facciate (altezza della superficie risanata pari a 1 metro; 50 cm di superfici interrate e 50 cm di superfici fuori terra) e un risanamento locale nelle superfici restanti dove si evidenziano distacchi dell'intonaco.

- Inizialmente viene rimosso l'intonaco di facciata e vengono idrodemolite superficialmente tutte le superfici delle facciate per uno spessore di 5 mm.
- Successivamente si individuano le situazioni più critiche, per esempio dove il ferro affiora in superficie oppure il copriferro risulta essere inferiore a 10 mm, e si procede a idrodemolire e ricostruire localmente eseguendo delle scanalature.
- La profondità delle scanalature è tale da liberare il ferro, eliminare fenomeni di corrosione ed applicare una pellicola protettiva a base cementizia.
- Successivamente le scanalature vengono riempite con una malta da riprofilamento di classe R4 fino a raggiungere la superficie del calcestruzzo presente in prossimità della scanalatura. Il copriferro finale è uguale a quello rilevato.
- Poi, viene applicato un nuovo intonaco.
- Infine, viene applicato un prodotto idrofobizzante idoneo per intonaci.
- È possibile garantire una durabilità sulle superfici in calcestruzzo risanate pari a circa 20 anni. Non è possibile fornire nessuna indicazione sulla durabilità delle parti non risanate.
- Si può ipotizzare un costo di intervento di circa 150'000 Fr (ponteggi, onorari e IVA esclusa).

8 PREVENTIVO DEI COSTI

Le cifre che scaturiscono dagli interventi descritti nel presente documento sono riprese nella Stima Costi (Precisione $\pm 10\%$) presentata dallo studio Baserga Mozzetti alla quale si rimanda.

Ingegnere elettrotecnico
TecnoProgetti

10161 - SCUOLA ELEMENTARE - VEZIA

COMMITTENTE:

Comune di Vezia
Via Daldini 13
CH – 6943 Vezia

ARCHITETTO:

Studio d'architettura
Baserga Mozzetti SA
Via San Carlo 3
CH – 6600 Muralto

**RELAZIONE TECNICA
PROGETTO DEFINITIVO
OPERE DA IMPIANTO ELETTRICO**

PROGETTAZIONE:



Studio d'ingegneria
TECNOPROGETTI SA
via Monda 2A
CH - 6528 Camorino

Tel. : 091 850 15 20
Fax : 091 850 15 39
e-mail : info@tecnoprogetti.ch
web : www.tecnoprogetti.ch

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E FORNITURE

Breve descrizione delle installazioni elettriche e delle forniture previste per la ristrutturazione della scuola elementare a Vezia.

2 EDIFICIO

22 Costruzione grezza 2

223 Impianti parafulmine

Non richiesto.

23 Impianti elettrici

230 Posizione transitoria

230.1 Ricerca impianti esistenti

Prestazione necessaria per la ricerca degli impianti interni ed esterni esistenti.

230.2 Adattamenti impianti

Prestazione necessaria per l'adattamento degli impianti interni ed esterni esistenti che vengono mantenuti.

230.3 Smantellamento ed eliminazioni impianti esistenti

Prestazione necessaria per lo smantellamento ed eliminazione degli impianti esistenti.

231 Apparecchi a corrente forte

231.1 Distributore principale, misurazioni

Nuova testa cavo esterna con allacciamento alla rete distributrice AIL.

231.5 Distributori secondari

Nuovo distributore elettrico secondario con tutti i gruppi necessari ubicato nel locale elettrico.

231.6 Quadri di comando e regolazione

Fornitura quadri di comando e regolazione di competenza parte RVCS. Fornitura, trasporto, posa, allacciamento e messa in funzione dello stesso e centralizzazione allarmi tecnici.

231.7 Centrale e lampade per luce via di fuga e di soccorso

Fornitura, trasporto, posa, allacciamento e messa in funzione centrale e lampade per vie di fuga e di soccorso con batteria centralizzata.

231.8 Impianto fotovoltaico

Fornitura, trasporto, posa, allacciamento e messa in funzione impianto fotovoltaico per una potenza di ca 49.9 Kwp.

232 Impianti a corrente forte

232.0 Linee di alimentazione al distributore principale

Linea di alimentazione dalla testa cavo al quadro secondario interno; aumento di potenza valvole d'abbonato da 100 A a 125 A.

232.1 Linee principali e colonne montanti

Linee in partenza dal distributore elettrico secondario per l'alimentazione degli impianti RVCS, monoblocco, inverter, ecc.

232.2 Messa a terra e collegamenti equipotenziali

Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali secondo le prescrizioni ASE 4113.2008 e NIBT 2020.

232.3 Canali d'installazione

Fornitura e posa canali d'installazione nel locale tecnico, vani tecnici e vespaio, completo di tutti gli accessori di montaggio e fissaggio.

232.4 Impianti luce

Impianto luce in tutti gli ambienti, nelle aule con interruttori on/off e rivelatori di movimento nei corridoi, atri e servizi.

232.5 Impianti luce via di fuga e di soccorso

Impianto per l'illuminazione delle vie di fuga e di soccorso eseguito con cavo FE 180.

232.6 Montaggio corpi illuminanti

Posa e raccordo di tutti i corpi illuminanti.

232.7 Installazione forza e calore

Impianto forza riscaldamento, ventilazione, mensa, tapparelle elettriche motorizzate, termostati dove richiesti per la gestione dell'impianto riscaldamento, prese forza, ecc.

233 Apparecchi per illuminazione e lampade

Fornitura e trasporto corpi illuminanti e lampade necessari per i diversi ambienti con sorgente luminosa a tecnologia LED.

235.4 Apparecchi di chiamata e ricerca

Fornitura centrale e casse per l'impianto gong.

236 Impianti a corrente debole**236.0 Impianti di telecomunicazione**

Introduzione Swisscom esistente.

236.1 Impianti di cablaggio universale

Impianto cablaggio universale come da progetto e schema di principio.

236.4 Impianto di chiamata e ricerca

Impianto per installazione dell'impianto gong.

236.5 Impianti audio e video

Impianto per installazione lavagne interattive aule.

236.6 Impianti radio e televisione

Impianto per la ricezione del segnale televisivo non previsto.

236.8 Impianti di sicurezza e sorveglianza

Impianto tubi vuoti per la predisposizione di videosorveglianza esterna.

238 Impianti provvisori

Messa a disposizione impianti provvisori (illuminazione e quadretti prese per artigiani) durante l'esecuzione dei lavori come da tappe previste.

239 Diversi**239.0 Lavori a regia**

Diversi e imprevisti durante l'esecuzione dei lavori.

239.2 Messa in servizio, protocolli e doc.

Prestazioni per la messa in servizio dei diversi impianti, avvisi d'impianto, protocolli e documentazioni di collaudo.

5 Costi secondari e transitori**51 Autorizzazione e tasse****512.1 Elettricità**

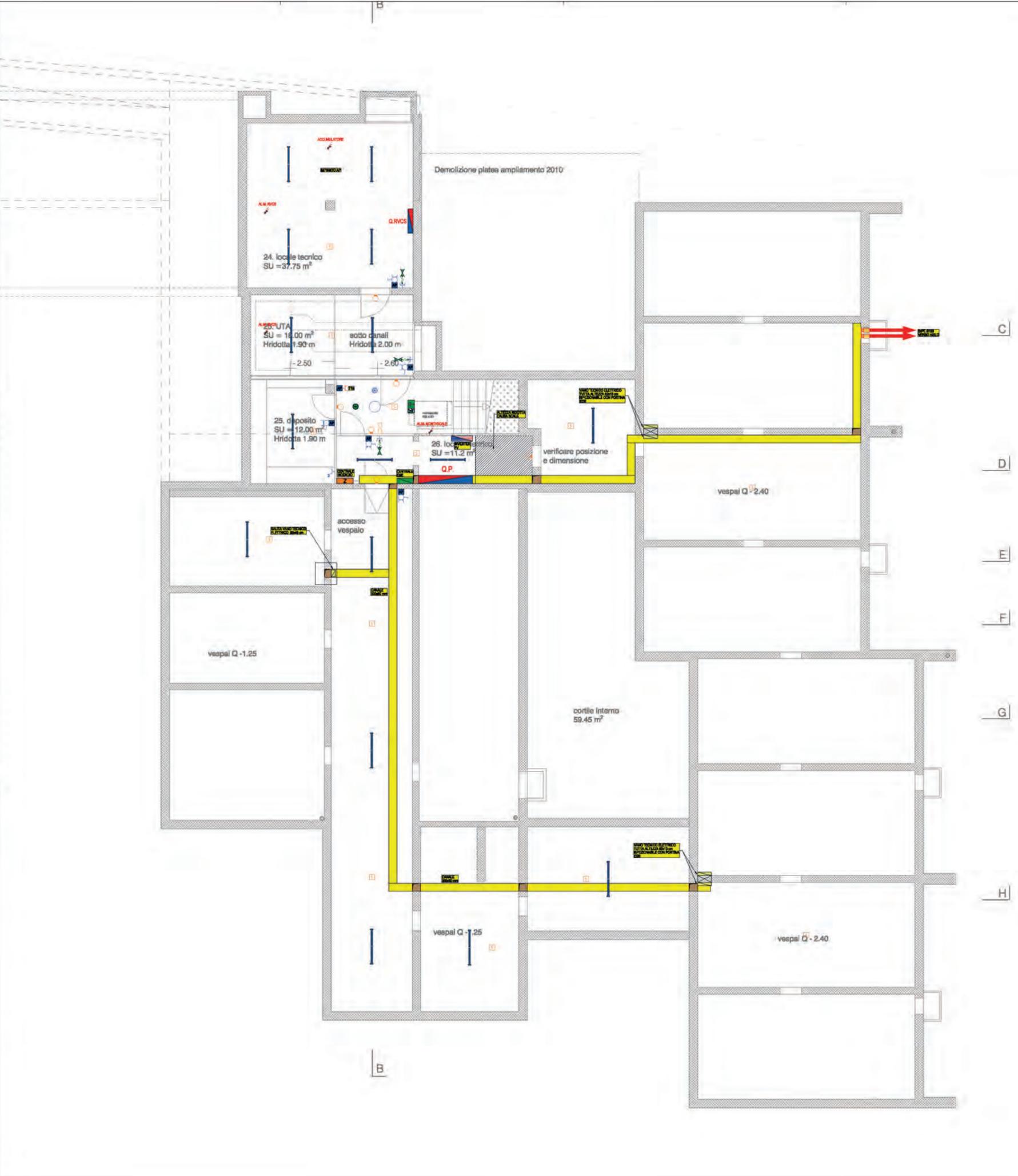
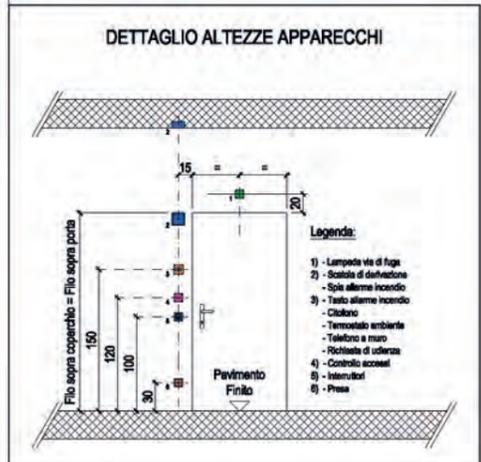
Costo richiesto da ALL per nuovo armadio esterno (punto di consegna), e aumento di potenza.

SCUOLA ELEMENTARE		No. tavola	10/01	Scala	1:50
VEZIA		No. piano	A001-EE	Dis.	85.1x102 cm
PIANO INTERRATO		Forma di progetto	DEFINITIVA	File	
POSIZIONAMENTO APPARECCHI CF + CD					
STUDIO D'INGEGNERIA					
TECNOPROGETTI SA - Via Manda DA, CH - 6628 Camarota					
Tel.: +41 (0)91 800 15 30, Fax: +41 (0)91 800 15 39					
e-mail: info@tecnoprogetti.it					
web: www.tecnoprogetti.it					

- TUTTI I TUBI NON CONTRASSEGNAI SONO TIPO O THP O THP W2					
- TUTTI GLI INTERRUPTORI NON CONTRASSEGNAI HANNO h = 100cm DA P.P.					
- TUTTE LE PRESE NON CONTRASSEGNAI SONO TIPO 13 E HANNO h = 30cm DA P.P.					

	EQUIPOTENZIALE E PNF/FLAMME		TELEFONO
	FORZA		CARICABATTERIA UNIVERSALE, MULTIMEDIALE
	LUCE		TELEVISIONE
	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E VIA DI FUGA		CITOFONO, CHIAMATA E OROLOGI
	BUS		SCASSO, INTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA
	CANALI		INCENDIO

Linea a soffitto	Linea a pavimento	Linea a soffitto ribassato
Simboli FORZA	Simboli CORPI ILLUMINANTI	Simboli CHIAMATA
Simboli LUCE	Simboli LAMPADINE EMERGENZA	Simboli TELEFONO
Simboli LAMPADINE EMERGENZA	Simboli CITOFONO	Simboli INCENDIO
Simboli CARICABATTERIA UNIVERSALE	Simboli TELEVISIONE	

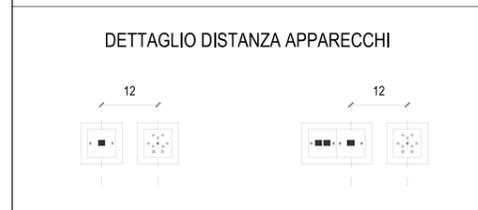
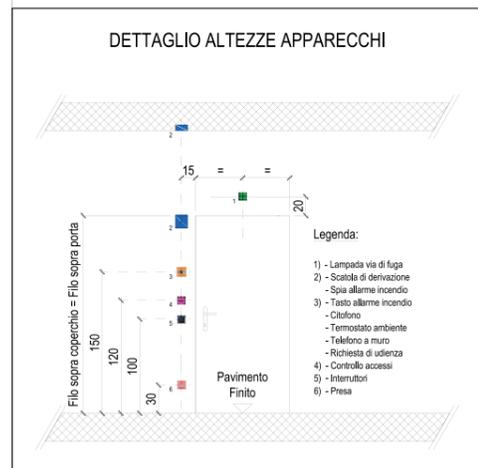


SCUOLA ELEMENTARE VEZIA Piano SOTTO TETTO Posizione		No. mandato: 10161 No. piano: A004-IE File di progetto: DEFINITIVA File:	Scale: 1:50 Dim.: 89,1x105 cm			
POSIZIONAMENTO APPARECCHI CF + CD STUDIO D'INGEGNERIA TECNO PROGETTI SA TECNO PROGETTI SA - Via Mondada 2A, CH - 65028 Camorino Tel.: +41 (0)91 850 15 20 - Fax: +41 (0)91 850 15 39 e-mail: info@tecnoprogetti.ch web: www.tecnoprogetti.ch						
<small> Nota: Con questa tavola si indica il posizionamento dei apparecchi e dei simboli previsti nel progetto. I simboli sono indicati con i colori e le forme corrispondenti a quelli definiti nella tavola "Simboli". Nota: I simboli sono indicati con i colori e le forme corrispondenti a quelli definiti nella tavola "Simboli". </small>						
Rev.	Descrizione (o versione originale)	Data emissione	Revisione	Compila	Dis.	CF
V1	Originale	27.01.2022	Acquisto	27.01.2022	SE	GC
V2						
V3						
V4						
V5						

- TUTTI I TUBI NON CONTRASSEGNA TI SONO THF O THFW M25
 - TUTTI GLI INTERRUTTORI NON CONTRASSEGNA TI HANNO h = 100cm DA P.F.
 - TUTTE LE PRESE NON CONTRASSEGNA TI SONO TIPO 13 E HANNO h = 30cm DA P.F.

	EQUIPOTENZIALE E PARAFULMINE		TELEFONIA
	FORZA		CABLAGGIO UNIVERSALE, MULTIMEDIALE
	LUCE		TELEVISIONE
	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E VIA DI FUGA		CITOFONO, CHIAMATA E OROLOGI
	BUS		SCASSO, INTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA
	CANALI		INCENDIO

Linea a soffitto	Linea a pavimento	Linea a soffitto ribassato
SIMBOLI FORZA Armadio di introduzione Armadio elettrico, telefonico e televisivo Distribuzione elettrica Terminali terminali Sonda sistema PVCS Misure Pulsante per avviamento Interruttore elettrico Scatole a pavimento Presa 400V (200V per il generatore) h = 30cm da p.p.	SIMBOLI CORPI ILLUMINANTI Lampada a incandescenza Lampada a fluorescenza Lampada a fluorescenza con schermo Lampada a fluorescenza con schermo Lampada a fluorescenza con schermo Lampada a fluorescenza Lampada a parete Spal da incasso Lampada a parete da incasso Lampada a soffitto Contattore	SIMBOLI CHIAMATA Richiesta d'udienza (stazione da porta) h = 100cm da p.p. Richiesta d'udienza (stazione da tavolo) SIMBOLI AUDIO E VIDEO Pannello Altoparlante SIMBOLI SICUREZZA Contatto di apertura Contatto sensore Contatto magnetico Pulsante Conto Lettore Rilevatore di movimento Telecamera Antenna SIMBOLI INCENDIO Controllo Pannello pompieri Controllo pompieri Spia allarme fumo (scatola G.2) h = 30cm - B sopra porta Magnetico di rilevamento Spina allarme fumo (scatola G.2) h = 30cm - B sopra porta Spina allarme fumo (scatola G.2) h = 30cm - B sopra porta Luminaria esterna Controllo pompieri Stazione meteo Rilevatore di movimento 300° Rilevatore di movimento 180° Touch panel
SIMBOLI LUCE Scatole di derivazione (P + Fase / S + Soffitto / S2 - soffitto ribassato) Interruttore scd. 0 Interruttore scd. 0 (D pall) Interruttore temporizzato Interruttore scd. 1 Interruttore scd. 3 Interruttore scd. 6 Interruttore rotativo Regolatore luce Interruttore a chiave Interruttore con presa T13 in scatola G.2 h = 100cm da p.p. Interruttore con presa T13 Interruttore h = 100cm da p.p. / h = 30cm da p.p. Pulsante Pulsante luminoso Rilevatore di movimento PIR 300° Rilevatore di movimento PIR 180° Presa 200V (per il generatore) T13 h = 30cm da p.p. Presa T13 di cui una comandata T13 h = 30cm da p.p. Ventilatore SIMBOLI CONDUTTURE Conduttura in salita Conduttura pannello Conduttura in discesa Intestazione di gruppo	SIMBOLI LAMPADE EMERGENZA Lampada via di fuga Lampada antipanco Lampada portatile Simboli per lampade con appoggio di emergenza SIMBOLI TELEFONO Armadio di introduzione Distributore principale Distributore intermedio Presa T13 h = 30cm da p.p. SIMBOLI CITOFONO Citofono (stazione esterna) h = 100cm da p.p. Citofono (stazione interna) h = 100cm da p.p. Video citofono (stazione esterna) h = 100cm da p.p. Video citofono (stazione interna) h = 100cm da p.p. Tasto campanello Sirena Sirena elettrica SIMBOLI CABLAGGIO UNIVERSALE Presa RJ45 h = 30cm da p.p. Presa multimediali h = 30cm da p.p. Antenna WLAN G.2 SIMBOLI TELEVISIONE Presa TV h = 30cm da p.p.	



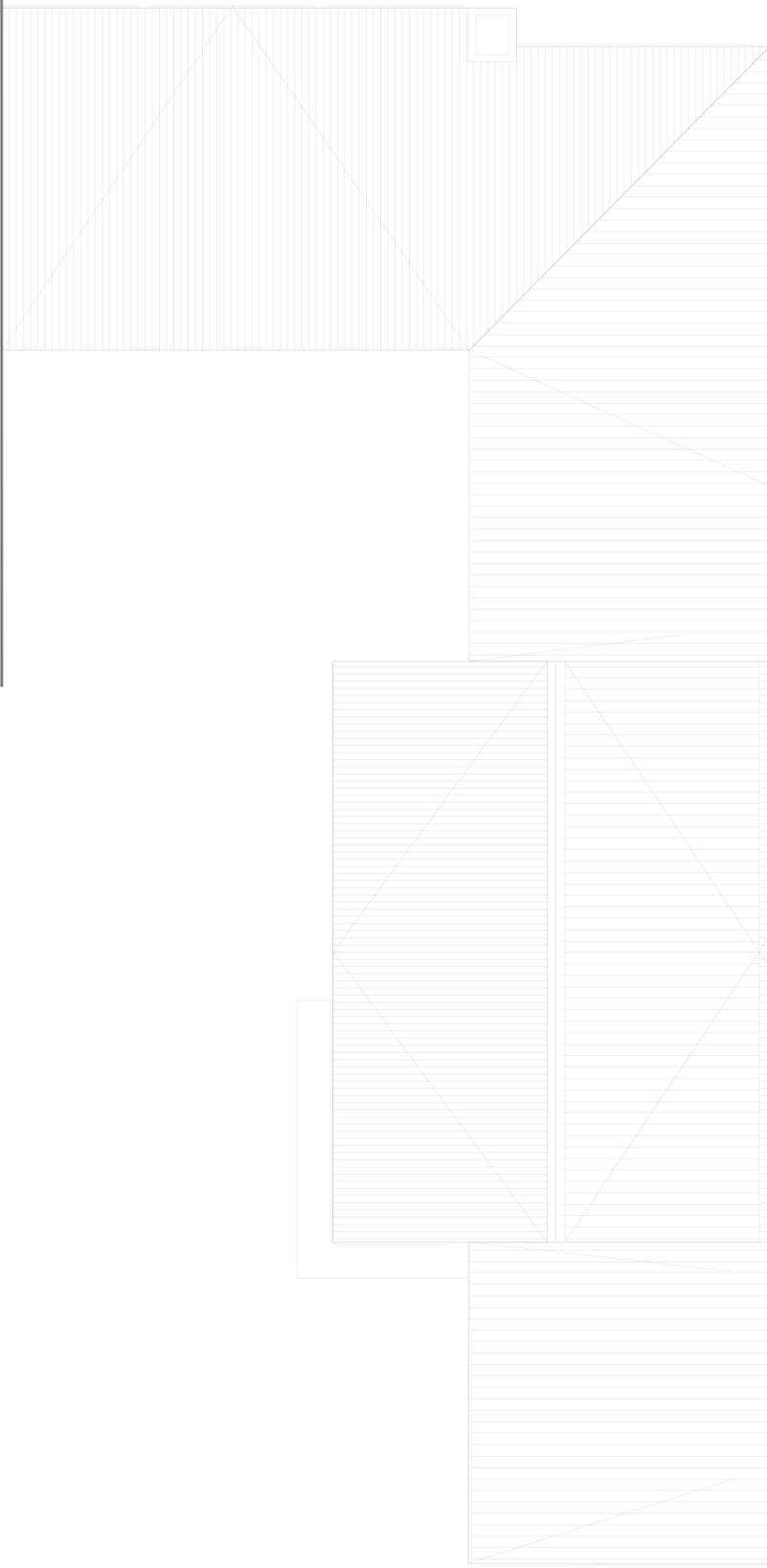
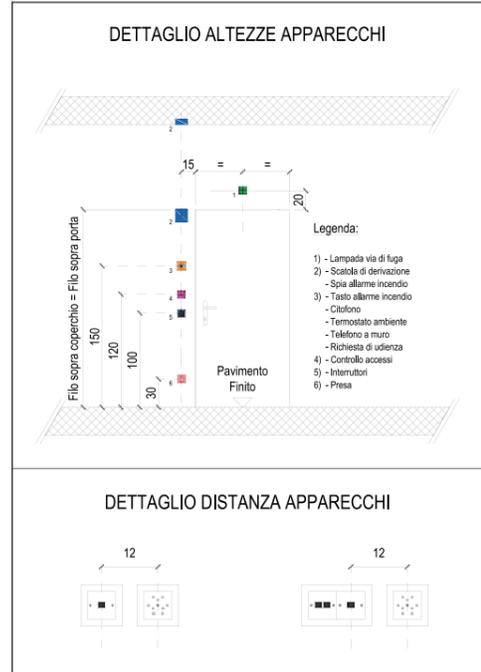
SCUOLA ELEMENTARE VEZIA Livello: PIANO TETTO Posizione:		No. mandato: 10161 No. piano: A005-IE Data di progetto: DEFINITIVA File:	Scale: 1:50 Elm.: 89,1x105 cm
---	--	---	----------------------------------

POSIZIONAMENTO APPARECCHI CF + CD
 STUDIO D'INGEGNERIA
TECNO PROGETTI SA
 TECNO PROGETTI SA - Via Mondù 2A, CH - 6528 Camorino
 Tel.: +41 (0)91 850 15 20 - Fax: +41 (0)91 850 15 39
 e-mail: info@tecnoprogetti.ch
 web: www.tecnoprogetti.ch

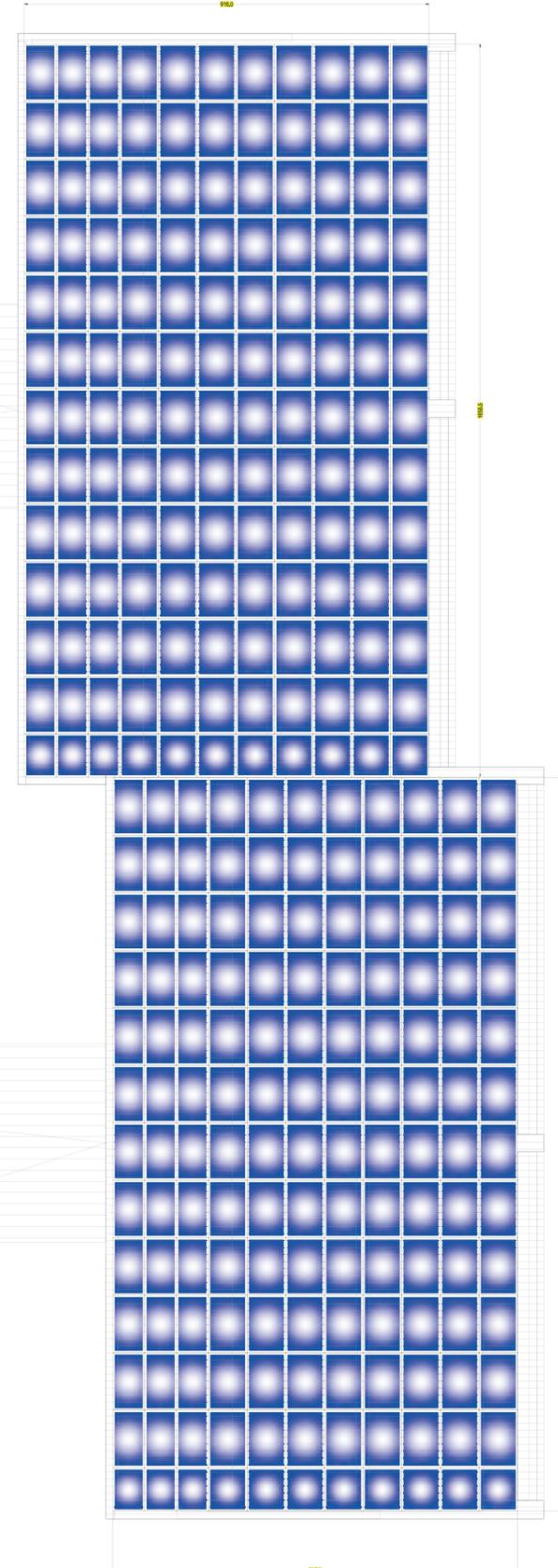
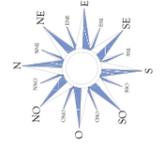
Rev.	Contenuto	Data	Disegnato	Completato	DM	CP
V1	Originale	27.01.2022	Arcoletti	27.01.2022	52	00
V2						
V3						
V4						
V5						

- TUTTI I TUBI NON CONTRASSEGNAI SONO THF O THFW M25
 - TUTTI GLI INTERRUTTORI NON CONTRASSEGNAI HANNO h = 100cm DA P.F.
 - TUTTE LE PRESE NON CONTRASSEGNAI SONO TIPO 13 E HANNO h = 30cm DA P.F.
- | | |
|--|--|
| EQUIPOTENZIALE E PARAFULMINE | TELEFONIA |
| FORZA | CABLAGGIO UNIVERSALE MULTIMEDIALE |
| LUCE | TELEVISIONE |
| ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E VIA DI FUGA | CITOFONO, CHIAMATA E OROLOGI |
| BUS | SCASSO, INTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA |
| CANALI | INCENDIO |

Linea a soffitto	Linea a pavimento	Linea a soffitto ribassato
SIMBOLI FORZA Attacco di introduzione Armare elettrico, telefonico e televisivo Distribuzione elettrica Terminali terminali h= 150cm da p.f. Sonda sistema PICS Misure Pannello per avviamenti Alloggiamento elettrico Schede a pavimento Presa 400V (200V per il generatore) h= 30cm da p.f.	SIMBOLI CORPI ILLUMINANTI Lampada a incandescenza Lampada a fluorescenza Lampada a fluorescenza con schermo Lampada a fluorescenza con schermo a distanza Lampada a led Lampada a parete h= 150cm da p.f. Spal da incasso Lampada a parete da incasso h= 45cm da p.f. Lampada a led Cambiabile	SIMBOLI CHIAMATA Richiesta d'assistenza (stazione da parete) h= 150cm da p.f. Richiesta d'assistenza (stazione da tavolo)
SIMBOLI LUCE Scatole di derivazione (P + Parete / S + Soffitto / S2 = soffitto ribassato) Interruttore scd. 0 Interruttore scd. 0 (D pall.) Interruttore temporizzato Interruttore scd. 1 Interruttore scd. 3 Interruttore scd. 6 Interruttore rotativo Regolatore luce Interruttore a chiave Interruttore con presa T13 in scatola G2 h= 150cm da p.f. Interruttore con presa T13 Interruttore h= 150cm da p.f. / Presa h= 30cm da p.f. Pulsante Pulsante luminoso Regolatore di movimento PIR 300° Regolatore di movimento PIR 180° Presa 230V (per il generatore) T13 h= 30cm da p.f. Presa T13 di cui una comandata T13 h= 30cm da p.f. Ventilatore	SIMBOLI LAMPADE EMERGENZA Lampada via di fuga Lampada antipanco Lampada portatile Simboli per lampade con apparecchi di emergenza	SIMBOLI AUDIO E VIDEO Polarizzatore Altoparlante
SIMBOLI CONDUTTURE Conduttura in salita Conduttura passante Conduttura in discesa Indicazione di gruppo	SIMBOLI TELEFONO Attacco di introduzione Distributore principale Distributore intermedio SIMBOLI CITOFONO Chiamata (stazione esterna) h= 150cm da p.f. Chiamata (stazione interna) h= 150cm da p.f. Video citofono (stazione esterna) h= 150cm da p.f. Video citofono (stazione interna) h= 150cm da p.f. Tasto campanello Suoneria Segnalatore elettrico	SIMBOLI SICUREZZA Contatto di apertura Contatto sensore Contatto magnetico Pulsante Contac. Lettore Regolatore di movimento Telecamera Antenna
	SIMBOLI CABLAGGIO UNIVERSALE Presa RJ45 h= 30cm da p.f. Presa multiuso h= 30cm da p.f. Antenna WLAN G2	SIMBOLI INCENDIO Controllo Pannello pompieri Controllo pompieri Presa T13 Presa allarme fumo (scatola G2) h= 150cm da p.f. Presa allarme fumo (scatola G2) h= 30cm - B sopra porta Presa allarme fumo (scatola G2) h= 30cm sopra - B sopra porta Laminogestore esterno Controllo pompieri h= 30cm da p.f. SIMBOLI BUS Tasto multiuso Tasto avviamenti Termostato Stazione meteo Regolatore di movimento 300° Regolatore di movimento 180° Touch panel



- INCLINAZIONE 15°
- AZIMUT -3°
- POTENZA TOTALE 49900W
- MODULI TIPO 3S SOLAR PLUS
- INVERTER TIPO FINER (ABB) PVS 60
- LINEA VITA BASSA DA DEFINIRE TIPOLOGIA
- EVENTUALE RUBINETTO ESTERNO PER PULIZIA MODULI DA DEFINIRE
- STRUTTURA INTEGRATA



C
D
E
F
G
H

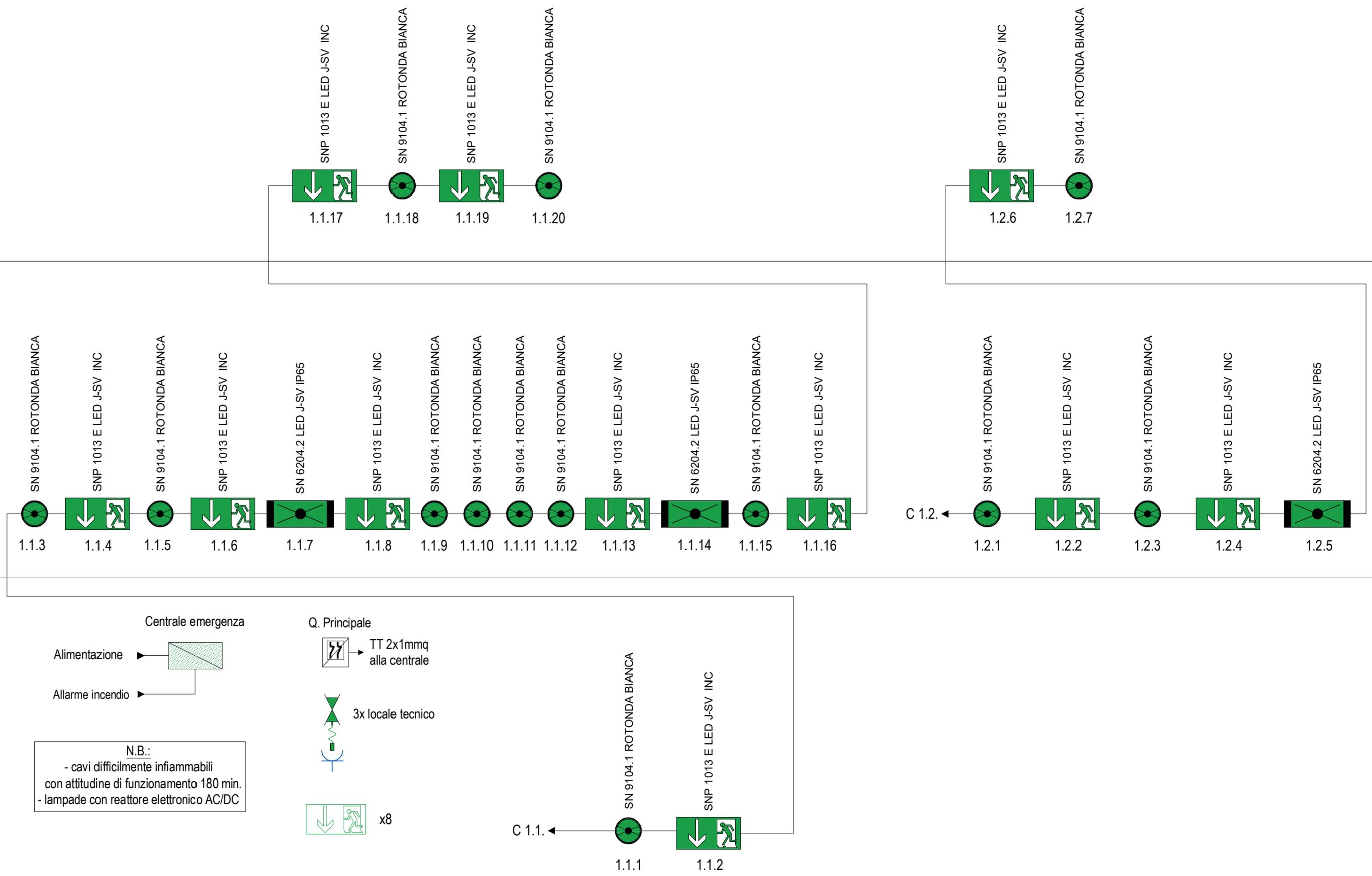
B

B

LIVELLO +1

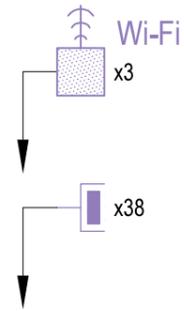
LIVELLO 0

LIVELLO -1

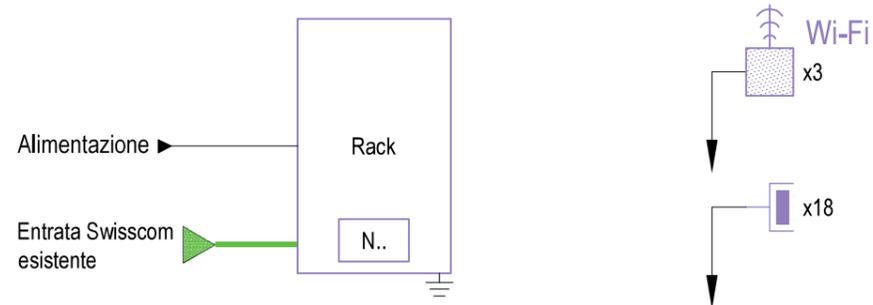


Disegnatore	SZ - 27.01.2022	No. mandato	10161
Capo Progetto	GC - 27.01.2022	No. piano	C001-IE
Controllo	GC - 27.01.2022	Dim.	A3
Modifica 1	Originale	Scala	--
Modifica 2			

LIVELLO +1

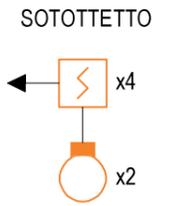
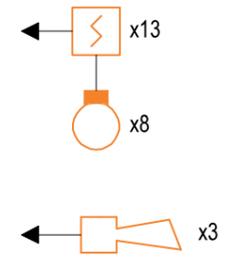


LIVELLO 0

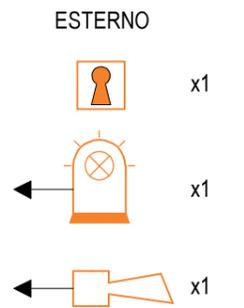
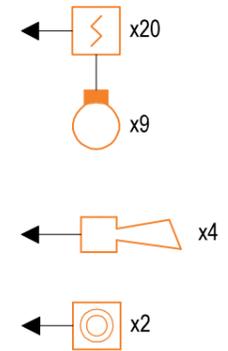


LIVELLO -1

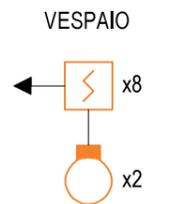
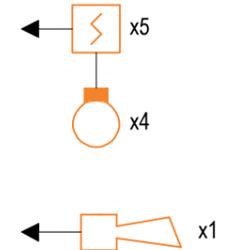
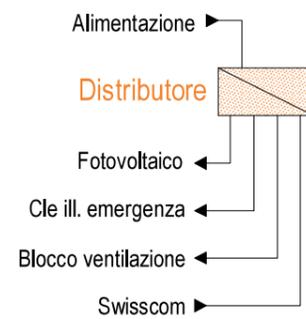
LIVELLO +1



LIVELLO 0



LIVELLO -1



NON È PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO NÉ UTILIZZARNE IL CONTENUTO O RENDERSI COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE ESPLICITA QUALSIASI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI SUBITI. È FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI.

**TECNO
PROGETTI SA**

STUDIO D'INGEGNERIA

TECNOPROGETTI SA
via Monda 2 - CH 6528 Camorino
tel: +41 (0)91 850.15.20
fax: +41 (0)91 850.15.39



DISEGNATO	SZ/27.01.2022	N° MANDATO	10161
CP / VISTO	GC/27.01.2022	N° PIANO	C002-IE
MODIFICA 1	Originale	FORMATO	A4
MODIFICA 2		SCALA	--
MODIFICA 3		IMPIANTO	

NOTE

TITOLO : Scuola elementare - Vezia

NOTE : Schema di principio Cablaggio universale

NON È PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO NÉ UTILIZZARNE IL CONTENUTO O RENDERSI COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE ESPLICITA QUALSIASI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI SUBITI. È FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI O MODELLI.

**TECNO
PROGETTI SA**

STUDIO D'INGEGNERIA

TECNOPROGETTI SA
via Monda 2 - CH 6528 Camorino
tel: +41 (0)91 850.15.20
fax: +41 (0)91 850.15.39



DISEGNATO	SZ/27.01.2022	N° MANDATO	10161
CP / VISTO	GC/27.01.2022	N° PIANO	C003-IE
MODIFICA 1	Originale	FORMATO	A4
MODIFICA 2		SCALA	--
MODIFICA 3		IMPIANTO	

NOTE

TITOLO : Scuola elementare - Vezia

NOTE : Schema di principio impianto rivelazione incendio

OGGETTO: Risanamento scuole elementari di Vezia
Mappale 294
Via ai Ronchi 2
6943 Vezia

INCARTO: **2101**

TITOLO: **DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTI RVCS**

COMMITTENTE Comune di Vezia
Via A. Daldini 13
6943 Vezia

Versione: 1

LUOGO E DATA: Giubiasco, 24.01.2022



Indice

PREMESSA	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
INTRODUZIONE	3
2 EDIFICIO	3
24 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFREDDAMENTO E VENTILAZIONE	3
241 FORNITURA E DEPOSITO D'ENERGIA	3
242 PRODUZIONE DEL CALORE	3
243 DISTRIBUZIONE DEL CALORE	4
244 IMPIANTO DI VENTILAZIONE	4
245 IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO	5
247 REGOLAZIONE MCRC	5
248 ISOLAMENTO CONDOTTE	5
249 DIVERSI.....	6
25 IMPIANTI SANITARI	7
251 APPARECCHI SANITARI USUALI	7
253 APPARECCHI DI ALIMENTAZIONE E SCARICO	7
254 CONDOTTE SANITARIE	7
255 ISOLAMENTO IMPIANTI SANITARI	8
259 DIVERSI.....	8



Introduzione

La descrizione tecnica degli impianti RVCS è stata realizzata seguendo la struttura CCC dei costi di costruzione.

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

Gli impianti sono stati concepiti ai fini dell'ottenimento dello standard Minergie-ECO.

2 EDIFICIO

24 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO, RAFFREDDAMENTO E VENTILAZIONE

241 Fornitura e deposito d'energia

Impianto sonde geotermiche (11 sonde x 120m) per sorgente termica pompa di calore e raffrescamento (free-cooling), completo di collettore di distribuzione, rubinetteria, condotte di raccordo e fluido termovettore glicolato per la protezione dal gelo.

Compreso esecuzione sonda di prova, response-test per il dimensionamento esecutivo del campo sonde geotermiche.

242 Produzione del calore

Due pompe di calore acqua-acqua da 28kW cad. per la produzione del calore per il riscaldamento.

Rete di distribuzione all'interno della centrale di riscaldamento eseguita in tubi in acciaio da saldare, compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, ecc. Fissaggi con guarnizioni antivibranti.

Accumulatore energetico per acqua tecnica di riscaldamento.

Produzione acqua calda sanitaria tramite boiler esistente alimentato da caldaia a gas esistente.

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.



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

243 Distribuzione del calore

Distribuzione a partire dalla centrale termica al piano cantina fino alle diverse utenze tramite rete di condotte posate nel vespaio e colonne verticali.

Condotte eseguite in tubi in acciaio da pressare compreso tutti i pezzi speciali come curve, diramazioni. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa. Condotte in acciaio inox per le reti di raffreddamento per le batterie delle UTA.

Emissione del calore mediante radiatori.

Emissione del freddo mediante impianto di ventilazione.

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

244 Impianto di ventilazione

Nello stabile è previsto un impianto di ventilazione che risponde agli standard Minergie in grado di garantire una qualità dell'aria ottimale, il temperamento invernale ed estivo di tutti i vani ventilati.

Non è previsto impianto di ventilazione per gli atrii e le zone di circolazione.

L'impianto è composto dalle seguenti unità di trattamento aria, ubicate nei sottotetti ed al piano cantina:

- 4 unità di trattamento dell'aria, a servizio delle aule complete di filtri adeguati, scambiatore di calore a piastre, batterie di riscaldamento e raffreddamento, ventilatori classe A, unità esecuzione classe 1. L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma orario e sonde CO₂ per il controllo della qualità dell'aria in ambiente.
- 1 unità di trattamento dell'aria, a servizio del blocco "nuova mensa" completa di filtri adeguati, scambiatore di calore a piastre, batterie di riscaldamento e raffreddamento, ventilatori classe A, unità esecuzione classe 1. L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma orario e sonde CO₂ 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 a vista. L'immissione/aspirazione avviene mediante griglie e diffusori posate sui canali.



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

Impianto di espulsione dell'aria per il blocco servizi collegato alla pompa di calore per migliorarne l'efficienza durante la preparazione dell'acqua calda sanitaria.

245 Impianto di raffreddamento

Produzione di acqua refrigerata mediante geo-cooling (16-21°C).

Rete di distribuzione eseguita in tubi in acciaio inox o plastica PE-HD, compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, scarpette ecc. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.

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.

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

Non è previsto un impianto di raffreddamento per il locale tecnico elettrico.

247 Regolazione MCRC

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.

248 Isolamento condotte

Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche di riscaldamento verranno isolate con coppelle in lana minerale o coppelle poliuretatiche con protezione meccanica in PVC; rubinetteria ricoperta in Aluman. Condotte sottomuro isolate con guaina elastomerica.

Canali aria fresca, d'immissione e componentistica di ventilazione isolati con lana minerale e protezione meccanica con rete zincata. Negli spazi trattati termicamente i canali a vista non verranno isolati.



Tutti i materiali utilizzati dovranno essere esenti da alogeni per il rispetto dello standard Minergie-ECO.

Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUEn in vigore.

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

251 Apparecchi sanitari usuali

Fornitura e posa degli apparecchi sanitari visibili sul piano 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. Vaschetta con acqua fredda e calda nel locale tecnico.

253 Apparecchi di alimentazione e scarico

Fornitura e posa estintori/coperte antincendio secondo perizia antincendio.
Fornitura e posa passaggi murali ermetici per attraversamento pareti esterne dell'edificio contro terra.

254 Condotte sanitarie

Batteria di distribuzione dell'acqua fredda equipaggiata di saracinesca principale, by-pass alta pressione, contatore volumetrico, valvola di ritegno, filtraggio principale, riduttore di pressione e organi di chiusura.
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 in tutto lo stabile. Fissaggi con guarnizioni antivibranti.
È previsto un sistema di risciacquo per evitare stagnazione di acqua nei tubi ai fini di evitare proliferazione batterica.
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 soffitti ribassati 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 impianti sanitari

Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche sanitarie verranno isolate con coppelle in lana minerale/PIR rivestite con pellicola in PVC. Condotte sottomuro isolate con guaina elastomerica.
Tutti i materiali utilizzati dovranno essere esenti da alogeni per il rispetto dello standard Minergie-ECO.
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 e chiare 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



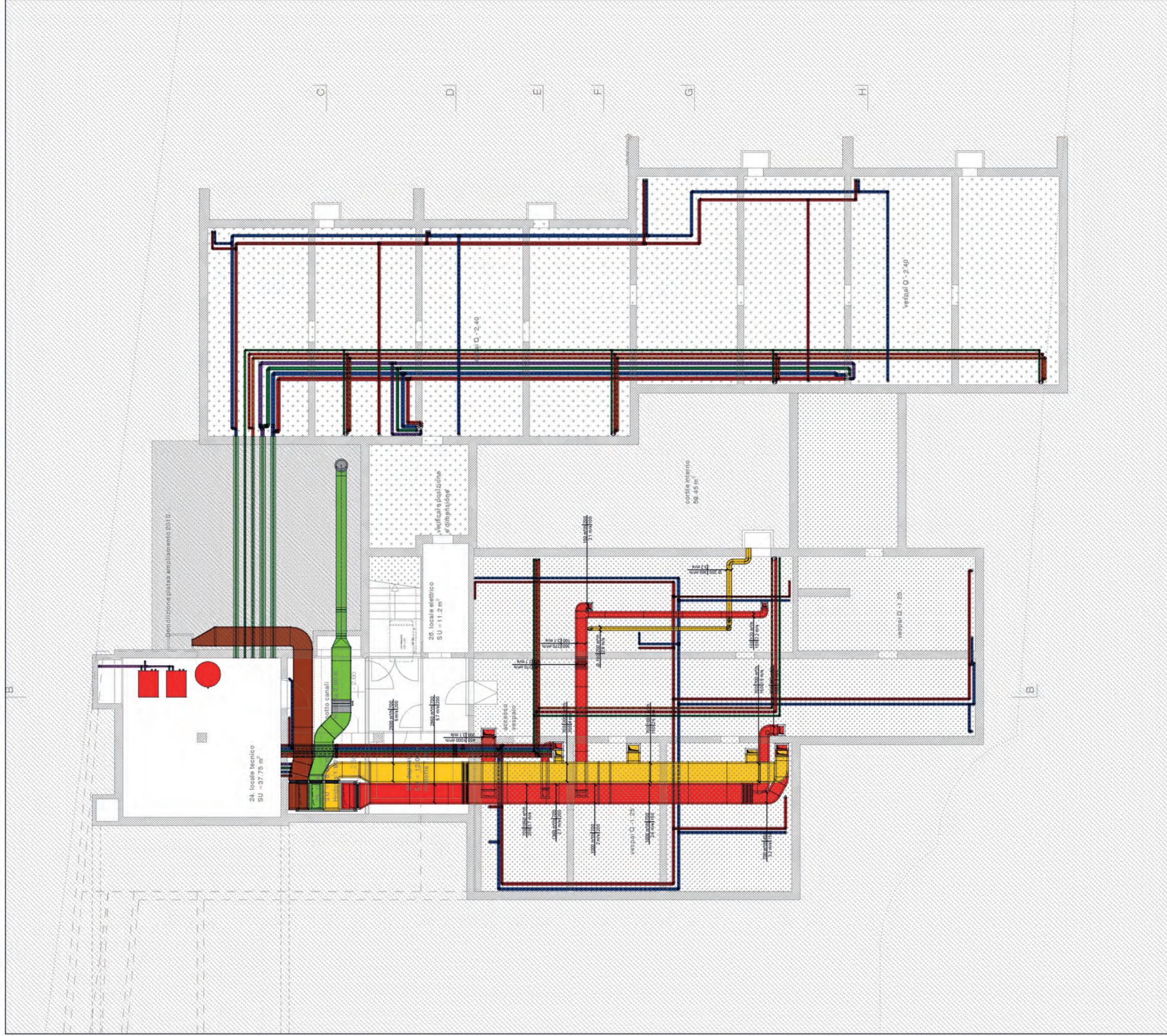
Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-6512 Giubiasco
Telefono +41 9 1857 5757
Fax +41 9 1850 1010
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

Scala 1:100
Nome File RIG_2101
Dimensioni A2
Progettista RZ / RM / PZ
No. Piano P01

VERSIONE:	00
DATA:	24/01/2022

Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm

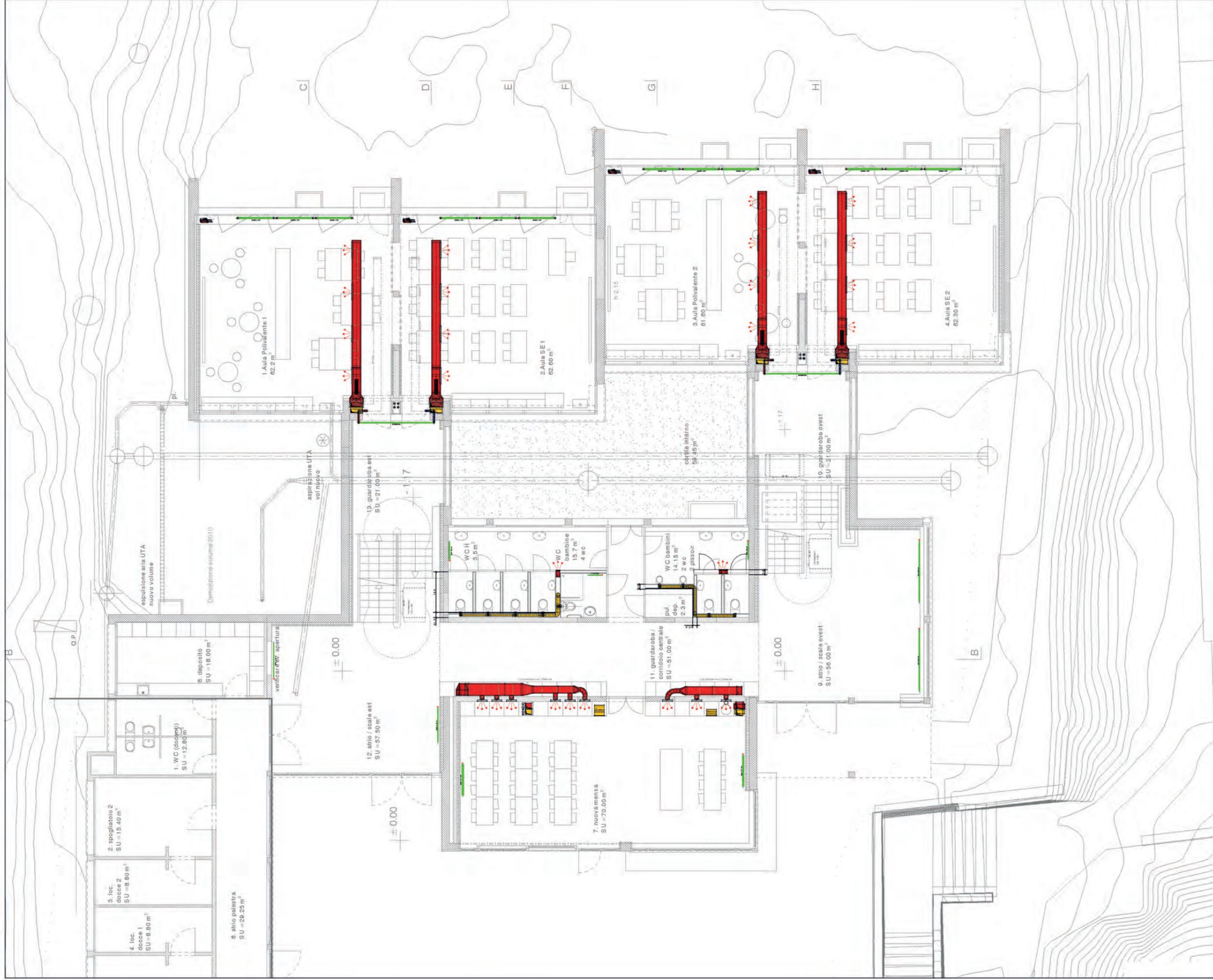
Canale aspirazione aria esterna
Canale mandata aria immissione
Canale ripresa aria dall'ambiente
Canale espulsione aria all'esterno



VERSIONE:	00
DATA:	24/01/2022

-  Canale aspirazione aria esterna
-  Canale mandata aria immissione
-  Canale ripresa aria dall'ambiente
-  Canale espulsione aria all'esterno

- Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
 - Canali nel vano tecnico: 60 mm
 - Canali all'esterno: 100 mm



VERSIONE:	00	01
DATA:	24/01/2022	27/01/2022



Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm

Canale aspirazione aria esterna
Canale mandata aria immissione
Canale ripresa aria dall'ambiente
Canale espulsione aria all'esterno



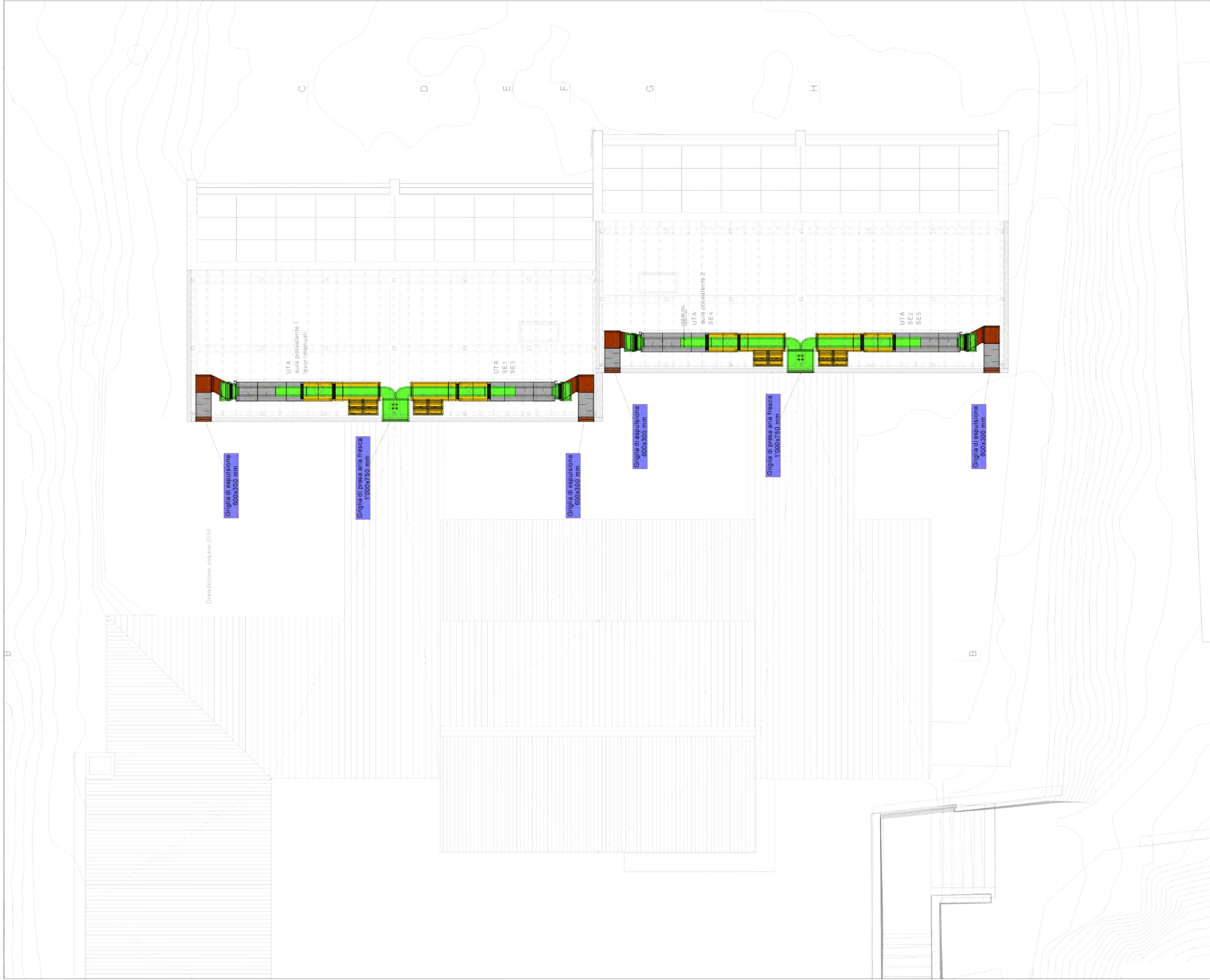
Rigozzi Engineering SA
 Via F. Zorzi 6 CH-6512 Giubiasco
 Telefono +41 91 857 57 57
 Fax +41 91 850 10 10
 info@rigozzi.ch www.rigozzi.ch

Scala	1:100
Nome File	RIG_2101
Dimensioni	A2
Progettista	RZ / RM / PZ
No. Piano	P04

VERSIONE:	00	01
DATA:	24/01/2022	28/02/2022

- Canale aspirazione aria esterna
- Canale mandata aria immissione
- Canale ripresa aria dall'ambiente
- Canale espulsione aria all'esterno

- Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
 - Canali nel vano tecnico: 60 mm
 - Canali all'esterno: 100 mm



RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DI MASSIMA - SCHEMA DI PRINCIPIO IMPIANTO RC



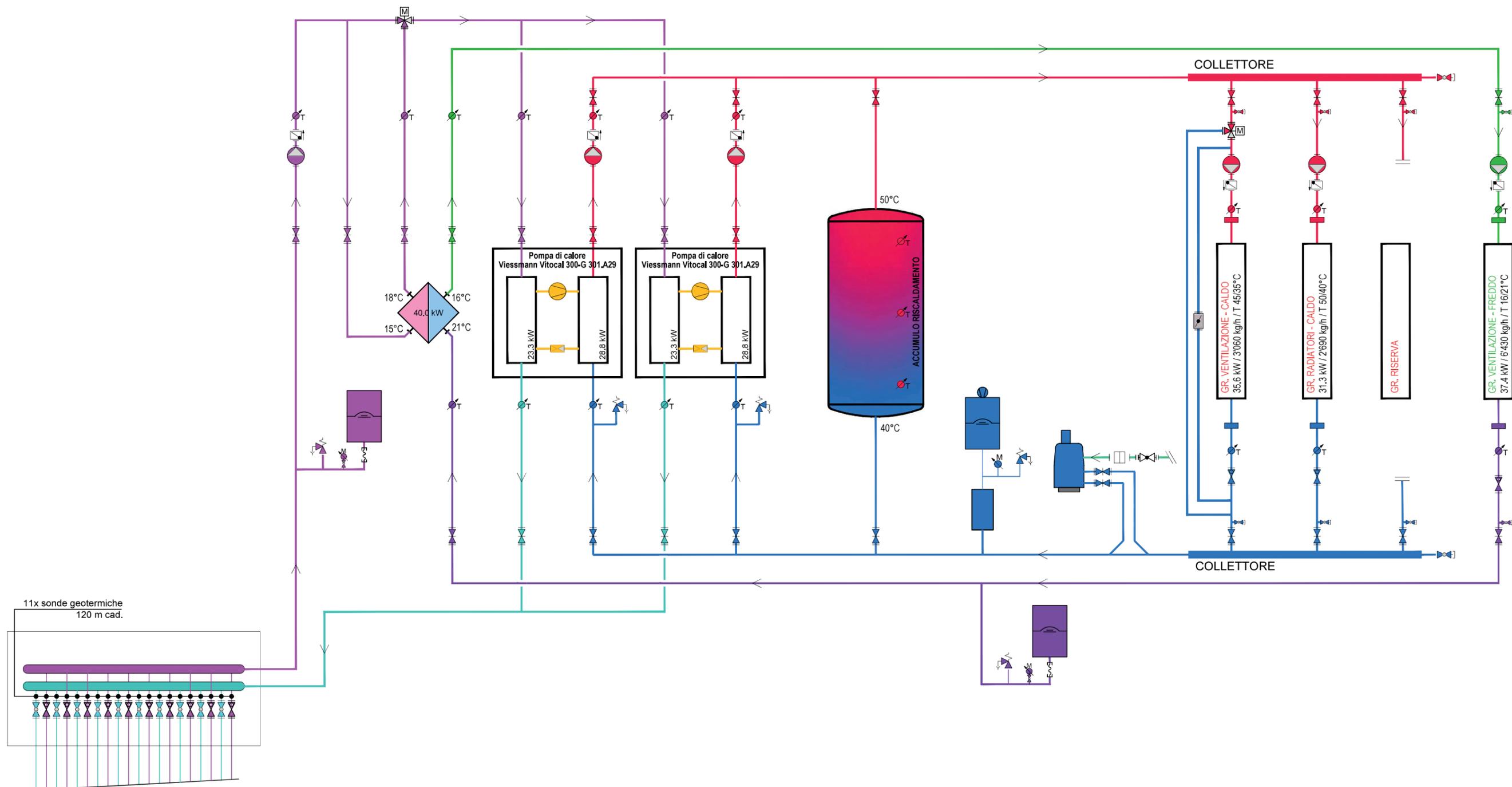
Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-8512 Giubiasco
Telefono +41 91 857 57 57
Fax +41 91 850 10 10
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

Scala	-/-
Nome File	RIG_2101
Dimensioni	A2
Progettista	RZ/RM/PZ
No. Piano	P10

Versione	00	01			
Data	24.02.2021	05.03.2021			

SIMBOLO	LEGENDA SIMBOLOGIA RISC./RAFF.	SIMBOLO	LEGENDA SIMBOLOGIA RISC./RAFF.
	POMPA		CONTATORE DI CALORE
	VALVOLA A 3-VIE MOTORIZZATA		AMMORTIZZATORI
	VALVOLA A 2-VIE MOTORIZZATA		AMMORTIZZATORI
	VALVOLA DI REGOLAGGIO		SONDA DI TEMPERATURA (immersione)
	CLAPPA DI RITEGNO (FINO A DN 175)		TERMOMETRO AD IMMERSIONE
	FARFALLA DI REGOLAGGIO		MANOMETRO
	SARACINESCA A FARFALLA		VALVOLA DI SICUREZZA
	RUBINETTO A SFERA		
	RUBINETTO DI SCARICO		
	DISGIUNTORE		
	PLACCHETTA DI INDICAZIONE		

COLORE	FLUIDO
	RISCALDAMENTO - MANDATA
	RISCALDAMENTO - RITORNO
	RAFFREDDAMENTO - MANDATA
	RAFFREDDAMENTO - RITORNO
	SONDE GEOTERMICHE - MANDATA
	SONDE GEOTERMICHE - RITORNO



OGGETTO

**Risanamento scuola elementare
mapp. 294 RFD, CH-6943 Vezia**

TITOLO

**Incarto energetico
Verifiche RUEn, risp. SIA 380/1**

DOCUMENTO NR.

20-1391_B-ENE17-A

COMMITTENTE

Lodevole
Comune di Vezia
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

PROGETTISTA

Spettabile
Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti
Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

LUOGO E DATA

Rivera, 4 marzo 2022

20-1391_B-ENE17-A_CRE-V_Incarto energetico.docx

ESTENSORI



arch. Monica Bogatto



arch. Valeria Crespi



1. Indice

1. INDICE	2
2. BASI	3
3. RIASSUNTO IPOTESI	4
4. APPROFONDIMENTI	5
4.1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'INVOLUCRO	5

Annessi

- Annesso A**Formulari cantonali
- Annesso B**Bilancio SIA 380/1:2009 standard
- Annesso C**Piani dell'edificio con indicate le zone termiche e gli elementi dell'involucro
- Annesso D**Lista degli elementi costruttivi dell'involucro e calcolo del coeff. U
- Annesso E**Lista di controllo dei ponti termici
- Annesso F**Schede tecniche materiali isolanti previsti
- Annesso G**Verifica consumi elettrici per ventilazione e climatizzazione
- Annesso H**Bozza formulario Minergie

2. Basi

- [1] Canton Ticino
"RUEn – Regolamento sull'utilizzazione dell'energia", 2009 e successivi aggiornamenti
- [2] Norma SIA 380/1
"L'energia termica negli edifici", ed. 2009
- [3] Norma SIA 387/4
"Elettricità negli edifici – Illuminazione: calcolo e requisiti", ed. 2017
- [4] Norma SIA 387/4
"Elektrizität in Gebäuden - Beleuchtung", ed. 2017
- [5] Norma SIA 382/1
"Lüftungs- und Klimaanlageanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen", ed. 2014
- [6] Norma SIA 382/2
"edifici climatizzati – fabbisogno di potenza ed energia", ed. 2011
- [7] Norma SIA 180
"Isolamento termico e protezione contro l'umidità degli edifici", ed. 2014
- [8] Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti,
serie di piani, agg. febbraio 2022

3. Riassunto ipotesi**DESCRIZIONE INTERVENTO**

L'intervento consiste nel risanamento e ampliamento della scuola elementare esistente. L'edificio, risalente all'anno 1967, si sviluppa su 3 piani di cui uno interrato (non riscaldato).

L'intervento viene effettuato nel rispetto delle esigenze Minergie richieste per edifici pubblici.

Zona termica	Categoria SIA	A_E	A_{th}/A_E
		[m ²]	[-]
1 – Scuola (risanamento)	Categoria IV	968,7	2,11
2 – Scuola (ampliamento)	Categoria IV	175,3	1,83

	Q_h	$Q_{h,li}$
	[MJ/m ²]	[MJ/m ²]
Bilancio termico SIA 380/1:2009	171	< 175

La SRE della porzione ampliata risulta inferiore al 20% della SRE esistente.

IMPIANTI TECNICI

IMPIANTO	DESCRIZIONE	OSS
RISCALDAMENTO	PdC sonde geotermiche	[1]
ACS	Caldaia a gas esistente	
RAFFREDDAMENTO	Mediante geocooling	[3]
VENTILAZIONE	meccanica	[2]
FOTOVOLTAICO	49,9 kWp	

OSSERVAZIONI

- [1] Emissione del calore con terminali esistenti; l'emissione del calore è prevista mediante radiatori anche nella porzione ampliata; regolazione in ogni singolo locale.
- [2] La ventilazione degli ambienti sarà garantita mediante monoblocchi di ventilazione con recupero di calore, dotati di batterie di trattamento aria.
- [3] Il raffreddamento avviene con geocooling; l'emissione del freddo avviene mediante l'aria dei monoblocchi di ventilazione.

FORMULARI ANNESSI

- ENTI
- EN1a
- EN2b
- EN-3
- EN-4
- EN12 – richiesto differimento
- EN13

**VERIFICHE**Protezione termica invernale

Verifica esigenze globali

Esigenze accresciute per edifici pubblici – rispettano standard Minergie

Esigenza accresciuta a favore dell'uso di energia rinnovabile

Soluzione standard 6. Percentuale massima uso fonte fossile per acs inferiore al limite ammesso per Minergie

Art. 14.a RUEn del 17.12.2017 (30% ACS)

non necessaria (SRE ampliamento risulta essere inferiore al 20% della SRE esistente)

Protezione solare esterna

Schermature solari esterne mobili automatizzate in funzione dell'irraggiamento.

Consumi elettrici per ventilazione – climatizzazione

verifica necessaria. Consumi elettrici considerati nei consumi per verifica Minergie.

Consumi elettrici per illuminazione

Verifica necessaria. Richiesto differimento sulla base di un progetto impiantistico.

4. Approfondimenti

4.1. Caratteristiche costruttive dell'involucro

Nella tabella seguente vengono indicate le caratteristiche fisiche richieste all'isolamento termico e all'elemento costruttivo per rispettare le esigenze richieste dal RUE.

Nell'annesso C sono inoltre indicate le posizioni dei principali elementi costruttivi, le schede tecniche dei materiali isolanti previsti sono riportate nell'annesso E.

Elementi opachi

Sigla	Descrizione	Coeff. di trasm. termica U [W/m ² K]	Spessore isolante termico d [cm]	Tipologia isolante ^[1]	Cond. termica isolante λ [W/mK]
Mu1	Parete esterna	0,147	5	LM	0,035
			10	PIRp	0,020
Mu1a	Sottofinestra aule sud	0,132	5	LM	0,035
			10	PIRp	0,020
Mu1b	Parete esterna ampliamento	0,114	3	Su	0,050
			5	LM	0,035
Mu2	Parete contro terra	0,147	14	PIRp	0,020
			5	LM	0,035
Mu3	Parete verso sottotetto non risc.	0,218	10	PIRp	0,020
			14	EPS	0,033
Ca1	Cassonetto	0,309	5	LM	0,035
			5	LM	0,033
Pa1	Pavimento su vespaio	0,196	12	XPS	0,027
Pa2	Pavimento su locali non risc.	0,338	8	LV	0,031
Pa3	Pavimento fittizio vano scale	2,50		-	
Te1	Copertura a falde	0,095	24	PURt	0,025
			4	LL	0,080
Te2	Soletta sottotetto	0,198	16	LM	0,034
			4	LM	0,033
Te3	Copertura ampliamento	0,107	32	LM	0,035

^[1] LM – lana minerale; XPS – polistirene estruso; EPS – polistirene espanso; PIR-p – poliuretano alte prestazioni; PUR – poliuretano in pendenza; PURt – poliuretano per tetti in pendenza; Su – sughero esistente

NOTA: è possibile utilizzare materiali aventi conducibilità termica differente avendo l'accortezza di verificare il relativo spessore per garantire il medesimo coefficiente di trasmissione termica.

Elementi traslucidi

Tipologie	Ipotesi di composizione del serramento	Coeff. di trasm. energetica globale g [W/m ² K - W/mK]	Coeff. di trasm. luminosa τ_L [-]	Coeff. di trasmissione luminosa τ_L [%]
Finestre nuove	Vetro triplo	$U_{\text{vetro}} \leq 0,60$	$\geq 0,50$	~ 60
	Telaio in alluminio Distanziatore isolato	$U_{\text{telaio}} \leq 1,40$ $\Psi \leq 0,036$		
Finestre del 2015	Vetro triplo	$U_{\text{vetro}} \leq 0,70$	$\geq 0,50$	~ 60
	Telaio in alluminio Distanziatore isolato	$U_{\text{telaio}} \leq 1,40$ $\Psi \leq 0,045$		
Finestre scala Facciata continua	Vetro triplo	$U_{\text{vetro}} \leq 0,60$	$\geq 0,50$	~ 60
	Telaio in alluminio Distanziatore	$U_{\text{telaio}} \leq 1,40$ $\Psi \leq 0,08$		

NOTA 1: è possibile avere soluzioni differenti da quelle indicate avendo cura di avere per le varie finestre:

- trasmittanza termica U_w minore o uguale a quella calcolata;
- fattore solare g maggiore o uguale a quello riportato in tabella;
- rapporto area vetro/area complessiva maggiore o uguale a quello calcolato.

Ponti termici

Sigla	Descrizione	Coeff. ψ [W/mK]
PTfin	Raccordo parete serramento	0,10
PT1	Zoccolo vespaio	0,50
PT2	Zoccolo non risc.	0,50
PT3	Gronda Te3	Isolante continuo
PT4	Zoccolo su cantine	0,50
PT5	Pareti vespaio/interrato	0,80
PT6	Soletta	0,75
PT7	Gronda sottotetto non risc.	Isolante continuo
PT8	Gronda Te1	0,35
PT9	Lame in beton	0,50
PT10	Raccordo parete sottotetto	Isol continuo

ANNESI

ANNESSO A

Formulari cantonali

Incarto energia	EN-TI
------------------------	--------------

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____

Progetto edilizio/
Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Tipo di domanda: nuova costruzione ampliamento trasformazione cambiamento di destinazione

Committente:
(nome, indirizzo, tel.) **Comune di Vezia**
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

Progettista:
(nome, indirizzo, tel.) **Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti**
Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

Valutazione delle verifiche Da compilare da parte dell'autorità	MINERGIE®	Parte massima di energia non rinnovabile	Involucro dell'edificio	Riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria	Impianti di ventilazione	Raffreddamento ed umidificazione	Edifici e impianti speciali
Completezza							
Verifica necessaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica disponibile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica da fornire successivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo							
Da parte dell'autorità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ev. da parte di specialisti privati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Decisione							
Senza riserva/condizioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con riserva/condizioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respinta: Data: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riserve							
Esame dell'incarto							
Controllo esecutivo							
Eseguito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifiche terminate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Questo formulario è stato realizzato in collaborazione con la Conferenza dei servizi cantonali dell'energia (EnFK).							

Dati di progetto:			
Isolamento termico:		<input checked="" type="checkbox"/> Minergie	<input type="checkbox"/> Esigenze globali
Tipo di riscaldamento:		Pompa di calore geotermica salamoia/acqua	
Parte massima di energia non rinnovabile:		Soluzione standard 6	
Elementi necessari per la verifica energetica	Verifica necessaria	Formulari allegati	Vedi note
Certificato MINERGIE®			
Verifica della precertificazione MINERGIE® (le verifiche delle posizioni EN-1a-c e EN-2a-b non sono necessarie, cfr. note esplicative 0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 →
Parte massima di energia non rinnovabile			
Verifica parte massima di energia non rinnovabile necessaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-1a <input type="checkbox"/> EN-1b <input type="checkbox"/> EN-1c	1 →
Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/>		
Involucro dell'edificio			
Verifica semplificata dell'isolamento termico dei singoli elementi costruttivi (esigenze puntuali)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-2a	2a →
Verifica globale dell'isolamento termico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-2b	2b →
Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/>		
Impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda			
Verifica dell'impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda necessaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-3	3 →
Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/>		
Impianti di ventilazione			
Verifica degli impianti di ventilazione necessaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-4	4 →
Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/>		
Raffreddamento ed umidificazione			
Verifica per raffreddamento e/o umidificazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →
Non è necessaria alcuna verifica	<input checked="" type="checkbox"/>		
Costruzioni e impianti speciali			
Verifica locali frigoriferi e di congelazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6	6 →
Verifica serre riscaldate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-7	7 →
Verifica per strutture pressostatiche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-8	8 →
Verifica impianti per la produzione di elettricità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-9	9 →
Verifica riscaldamento all'aperto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-10	10 →
Verifica piscina all'aria aperta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-11	11 →
Verifica illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-12	12 →
Verifica ventilazione/climatizzazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-13	13 →
Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/>		

Attestazione: l'edificio verrà eseguito secondo i componenti sopra enumerati nella verifica del progetto

Nome: _____ Istante o suo rappresentante: _____ Responsabile generale del progetto: _____

Ragione sociale: _____

Luogo, data, firma: _____

Spiegazioni dei formulari

→ 0	Verifica del certificato MINERGIE® Per i progetti nei quali è in corso la certificazione MINERGIE occorre allegare la copia del certificato provvisorio MINERGIE . Occorre completare anche il formulario EN-2b «Verifica energetica» allegando la documentazione allestita per l'inoltro della certificazione MINERGIE.	Basi legali:
→ 1	Verifica parte massima di energia non rinnovabile La verifica può essere effettuata scegliendo la soluzione standard o tramite il calcolo della parte massima di energia non rinnovabile. Questa verifica va effettuata per: – edifici nuovi e le trasformazioni assimilabili al nuovo – ampliamenti di edifici esistenti, quando la parte nuova ha una superficie di riferimento superiore a 50 m ² oppure rappresenta più del 20% della superficie di riferimento energetico dalla parte dell'edificio esistente, oppure se vengono superati i 1000 m ² di superficie di riferimento energetico.	RUE n art. 12 Prescrizioni sull'isolamento termico
→ 2a	Verifica energetica dell'isolamento termico: esigenze puntuali Secondo la norma SIA 380/1 «Energia termica negli edifici», edizione 2009: negli edifici di nuova costruzione vanno verificate tutte le parti che racchiudono completamente la zona riscaldata. In caso di trasformazioni o di cambiamento di destinazione vanno verificate solo le parti interessate.	Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n art. 6
→ 2b	Verifica energetica dell'isolamento termico: esigenze globali Secondo la norma SIA 380/1 «Energia termica negli edifici», edizione 2009: negli edifici di nuova costruzione va verificato il fabbisogno di calore per riscaldamento in tutta la zona riscaldata. La verifica in caso di trasformazioni e cambiamento di destinazione deve comprendere almeno tutti i locali che hanno elementi costruttivi toccati dalla trasformazione o dal cambiamento di destinazione.	Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n art. 6
→ 3	Verifica impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle sottoposte a una trasformazione.	Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n artt. 16–18
→ 4	Verifica impianti di ventilazione La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle sottoposte a una trasformazione.	RUE n art. 20
→ 5	Verifica del fabbisogno per il raffreddamento e/o l'umidificazione La verifica deve essere prodotta per tutti gli stabili nuovi nonché per le parti di costruzione toccate da ristrutturazione.	RUE n art. 22
→ 6/7/8	Verifica locali frigoriferi e di congelazione/serre/strutture pressostatiche La verifica deve essere fornita per tutte parti nuove di una costruzione e per tutte quelle interessate da una trasformazione o da un cambiamento di destinazione. Per i locali frigoriferi i dati sull'eventuale calore dissipato dalla produzione di freddo devono essere riportati/indicati negli impianti di riscaldamento (cfr. EN-3).	Prescrizioni sull'isolamento termico RUE n artt. 9–10
→ 9	Verifica impianti per la produzione di elettricità La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove e per quelle trasformate degli impianti per la produzione di elettricità.	Art. 6 LEn federale RUE n art 32 cpv 2
→ 10/11	Verifica riscaldamento all'aperto/piscine riscaldate all'aria aperta La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle che hanno subito una trasformazione.	RUE n art. 25–26
→ 12/13	Verifica illuminazione/ventilazione/climatizzazione Secondo la norma SIA 380/4 «L'energia elettrica nella costruzione», edizione 2006. Escluse le abitazioni, la verifica deve essere fornita per: edifici nuovi, trasformazioni o cambiamenti di destinazione che toccano una superficie di riferimento energetico (SRE) superiore a 1000m ² .	RUE n art. 24

Annotazioni delle autorità competenti per l'autorizzazione:

Incarto energia	EN-TI
------------------------	--------------

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____

Progetto edilizio/
Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Tipo di domanda: nuova costruzione ampliamento trasformazione cambiamento di destinazione

Committente:
(nome, indirizzo, tel.) **Comune di Vezia**
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

Progettista:
(nome, indirizzo, tel.) **Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti**
Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

Valutazione delle verifiche Da compilare da parte dell'autorità	MINERGIE®	Parte massima di energia non rinnovabile	Involucro dell'edificio	Riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria	Impianti di ventilazione	Raffreddamento ed umidificazione	Edifici e impianti speciali
Completezza							
Verifica necessaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica disponibile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica da fornire successivamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Controllo							
Da parte dell'autorità	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ev. da parte di specialisti privati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Decisione							
Senza riserva/condizioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Con riserva/condizioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respinta: Data: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riserve							
Esame dell'incarto							
Controllo esecutivo							
Eseguito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifiche terminate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Questo formulario è stato realizzato in collaborazione con la Conferenza dei servizi cantonali dell'energia (EnFK).							

Dati di progetto:
 Isolamento termico: Minergie Esigenze globali Esigenze puntuali
 Tipo di riscaldamento: **Pompa di calore geotermica salamoia/acqua**
 Parte massima di energia non rinnovabile: **Soluzione standard 6**

Elementi necessari per la verifica energetica	Verifica necessaria	Formulari allegati	Vedi note
Certificato MINERGIE® Verifica della precertificazione MINERGIE® (le verifiche delle posizioni EN-1a-c e EN-2a-b non sono necessarie, cfr. note esplicative 0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0 →
Parte massima di energia non rinnovabile Verifica parte massima di energia non rinnovabile necessaria Non è necessaria alcuna verifica	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-1a <input type="checkbox"/> EN-1b <input type="checkbox"/> EN-1c	1 →
Involucro dell'edificio Verifica semplificata dell'isolamento termico dei singoli elementi costruttivi (esigenze puntuali) Verifica globale dell'isolamento termico Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-2a <input checked="" type="checkbox"/> EN-2b	2a → 2b →
Impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda Verifica dell'impianto di riscaldamento e di produzione di acqua calda necessaria Non è necessaria alcuna verifica	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-3	3 →
Impianti di ventilazione Verifica degli impianti di ventilazione necessaria Non è necessaria alcuna verifica	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> EN-4	4 →
Raffreddamento ed umidificazione Verifica per raffreddamento e/o umidificazione Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-5	5 →
Costruzioni e impianti speciali Verifica locali frigoriferi e di congelazione Verifica serre riscaldate Verifica per strutture pressostatiche Verifica impianti per la produzione di elettricità Verifica riscaldamento all'aperto Verifica piscina all'aria aperta Verifica illuminazione Verifica ventilazione/climatizzazione Non è necessaria alcuna verifica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> EN-6 <input type="checkbox"/> EN-7 <input type="checkbox"/> EN-8 <input type="checkbox"/> EN-9 <input type="checkbox"/> EN-10 <input type="checkbox"/> EN-11 <input type="checkbox"/> EN-12 <input checked="" type="checkbox"/> EN-13	6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 →

Attestazione: l'edificio verrà eseguito secondo i componenti sopra enumerati nella verifica del progetto

Nome: _____ Istante o suo rappresentante: _____ Responsabile generale del progetto: _____
 Ragione sociale: _____

 Luogo, data, firma: _____

Spiegazioni dei formulari

- 0 **Verifica del certificato MINERGIE®**
Per i progetti nei quali è in corso la certificazione MINERGIE occorre allegare la copia del certificato provvisorio MINERGIE . Occorre completare anche il formulario EN-2b «Verifica energetica» allegando la documentazione allestita per l'inoltro della certificazione MINERGIE.
- 1 **Verifica parte massima di energia non rinnovabile**
La verifica può essere effettuata scegliendo la soluzione standard o tramite il calcolo della parte massima di energia non rinnovabile.
Questa verifica va effettuata per:
– edifici nuovi e le trasformazioni assimilabili al nuovo
– ampliamenti di edifici esistenti, quando la parte nuova ha una superficie di riferimento superiore a 50 m² oppure rappresenta più del 20% della superficie di riferimento energetico dalla parte dell'edificio esistente, oppure se vengono superati i 1000 m² di superficie di riferimento energetico.
- 2a **Verifica energetica dell'isolamento termico: esigenze puntuali**
Secondo la norma SIA 380/1 «Energia termica negli edifici», edizione 2009: negli edifici di nuova costruzione vanno verificate tutte le parti che racchiudono completamente la zona riscaldata. In caso di trasformazioni o di cambiamento di destinazione vanno verificate solo le parti interessate.
- 2b **Verifica energetica dell'isolamento termico: esigenze globali**
Secondo la norma SIA 380/1 «Energia termica negli edifici», edizione 2009: negli edifici di nuova costruzione va verificato il fabbisogno di calore per riscaldamento in tutta la zona riscaldata. La verifica in caso di trasformazioni e cambiamento di destinazione deve comprendere almeno tutti i locali che hanno elementi costruttivi toccati dalla trasformazione o dal cambiamento di destinazione.
- 3 **Verifica impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda**
La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle sottoposte a una trasformazione.
- 4 **Verifica impianti di ventilazione**
La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle sottoposte a una trasformazione.
- 5 **Verifica del fabbisogno per il raffreddamento e/o l'umidificazione**
La verifica deve essere prodotta per tutti gli stabili nuovi nonché per le parti di costruzione toccate da ristrutturazione.
- 6/7/8 **Verifica locali frigoriferi e di congelazione/serre/strutture pressostatiche**
La verifica deve essere fornita per tutte parti nuove di una costruzione e per tutte quelle interessate da una trasformazione o da un cambiamento di destinazione. Per i locali frigoriferi i dati sull'eventuale calore dissipato dalla produzione di freddo devono essere riportati/indicati negli impianti di riscaldamento (cfr. EN-3).
- 9 **Verifica impianti per la produzione di elettricità**
La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove e per quelle trasformate degli impianti per la produzione di elettricità.
- 10/11 **Verifica riscaldamento all'aperto/piscine riscaldate all'aria aperta**
La verifica deve essere fornita per tutte le parti nuove dell'impianto e per quelle che hanno subito una trasformazione.
- 12/13 **Verifica illuminazione/ventilazione/climatizzazione**
Secondo la norma SIA 380/4 «L'energia elettrica nella costruzione», edizione 2006. Escluse le abitazioni, la verifica deve essere fornita per: edifici nuovi, trasformazioni o cambiamenti di destinazione che toccano una superficie di riferimento energetico (SRE) superiore a 1000m².

Basi legali:

RUE n art. 12

Prescrizioni sull'isolamento termico

Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n art. 6

Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n art. 6

Prescrizioni sull'isolamento termico, RUE n artt. 16–18

RUE n art. 20

RUE n art. 22

Prescrizioni sull'isolamento termico RUE n artt. 9–10

Art. 6 LEN federale RUE n art 32 cpv 2

RUE n art. 25–26

RUE n art. 24

Annotazioni delle autorità competenti per l'autorizzazione:

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuole elementari**

Dispensa per aggiunte

Aggiunte dispensate dalla verifica (ampliamento, innalzamento)

SRE nuova: _____ m² SRE esistente: _____ m² Quota: _____ %

scelta la soluzione	<p>La soluzione scelta ed il relativo settore tecnico devono essere indicati. Per dettagli fare riferimento alle schede relative al settore tecnico.</p> <p>Soluzioni standard ① La scelta di una soluzione standard dispensa da una verifica tramite calcolo (cfr. EN-1b).</p>
<input type="checkbox"/>	1. Isolamento termico rinforzato dell'involucro Valore U di elementi opachi verso l'esterno $\leq 0,12$ W/m ² K, valore U finestre $\leq 1,0$ W/m ² K
<input type="checkbox"/>	2. Isolamento migliorato e ventilazione controllata Valore U di elementi opachi verso l'esterno $\leq 0,15$ W/m ² K, valore U finestre $\leq 1,0$ W/m ² K Ventilazione controllata con immissione, espulsione e recupero del calore
<input type="checkbox"/>	3. Isolamento termico rinforzato dell'involucro e collettori solari per l'acqua calda Valore U di elementi opachi verso l'esterno $\leq 0,15$ W/m ² K, valore U finestre $\leq 1,0$ W/m ² K, come pure: Sup. di assorbimento: _____ m ² Superficie assorb./SRE = _____ % (≥ 2)
<input type="checkbox"/>	4. Riscaldamento a legna e collettori solari per riscaldamento Deposito legna = _____ m ³ collettori solari, Sup. di assorbimento: _____ m ² Superficie assorb./SRE = _____ % (≥ 2)
<input type="checkbox"/>	5. Combustione a legna automatica Combustione a legna automatica per riscaldamento e ACS tutto l'anno
<input checked="" type="checkbox"/>	6. Pompa di calore con sonda geotermica o ad acqua per riscaldamento e ACS tutto l'anno Fonte di calore: <input checked="" type="checkbox"/> Sonda geotermica <input type="checkbox"/> Acqua di falda <input type="checkbox"/> Acqua di superficie
<input type="checkbox"/>	7. Pompa di calore ad aria per riscaldamento e ACS tutto l'anno <input type="checkbox"/> temperatura di mandata max. 35°C
<input type="checkbox"/>	8. Ventilazione controllata con collettori solari Ventilazione controllata con immissione, espulsione e recupero del calore collettori solari, Sup. di assorbimento: _____ m ² Superficie assorb./SRE = _____ % (≥ 5)
<input type="checkbox"/>	9. Collettori solari per riscaldamento e ACS collettori solari, Sup. di assorbimento: _____ m ² Superficie assorb./SRE = _____ % (≥ 7)
<input type="checkbox"/>	10. Riscaldamento a distanza con calore residuo per riscaldamento e ACS <input type="checkbox"/> Risc. a distanza IIR <input type="checkbox"/> Risc. a distanza IDA <input type="checkbox"/> Da processo industriale
<input type="checkbox"/>	11. Impianto di cogenerazione Efficienza elettr.: _____ % (≥ 30) Copertura fabb. calore (H + WW): _____ % (≥ 70)

① Aiuto all'esecuzione: «Parte massima di energia non rinnovabile»

Allegati/Spiegazioni

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta Responsabile, tel.: Luogo, data, firma:	Verifica elaborata da: IFEC ingegneria SA Via Lischedo 9 CH-6802 arch. Valeria Crespi, tel. +41 76 312 17 36 Rivera, 4.3.2022 	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____
--	--	---

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Verifica esigenze globali (→ allegare il calcolo)

Limiti rispettati: Sì No
 Il calcolo allegato è stato allestito con un programma certificato? Sì No

Igiene dell'aria

Concetto di ventilazione Impianto di ventilazione con immissione ed espulsione
 Sistema d'estrazione con immissione definita d'aria nuova
 Aereazione tramite finestre: comando automatico
 Aereazione tramite finestre: apertura manuale
 altro: _____

Protezione termica estiva

Valore g protezione solare esterna
 Allegare la verifica dei valori g della vetratura e della protezione estiva secondo SIA 382/1:2007
 Valore g non rispettato; motivazione: _____
 Raffreddamento No, non previsto, «necessario» o «desiderato» secondo SIA 382/1:2007
 Sì Comando automatico della protezione solare
 Comando non automatico; motivazione: _____

Spiegazione (→ Informazioni sul retro)

Allegati

Calcolo SRE, superfici dell'edificio altri: _____
 Piani (1:100) con denominazione degli elementi costruttivi _____
 Lista degli elementi costruttivi, calcoli dei valori U _____
 Lista di controllo dei ponti termici _____

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta Responsabile, tel.: Luogo, data, firma:	Verifica elaborata da: IFEC ingegneria SA Via Lischedo 9 CH-6802 arch. Valeria Crespi, tel. +41 76 312 17 36 Rivera, 4.3.202* 	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza _____ _____ _____ Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____
--	---	--

Documentazione del progetto (→ allegare i piani)

Su piani ridotti (A4 o A3) devono essere designate le superfici di piano riscaldate, la superficie di riferimento energetico (SRE) e l'involucro termico. In caso di ristrutturazione o cambiamento di destinazione vanno documentati solo i settori interessati. Dai piani deve apparire chiaramente ciò che è toccato da ristrutturazione o cambiamento da ciò che non lo è.

Verifica dei valori U (→ allegare il calcolo ed i documenti)

Devono essere allegati tutti i calcoli dei valori U. A tal fine sono utili i seguenti documenti:

- elemento costruttivo da un catalogo del fabbricante con indicazione della conducibilità termica e dello spessore isolante
- calcolo del valore U dell'elemento costruttivo
- Finestra come da foglio annotazioni

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Produzione calore

Tipo d'impianto	Tipo di generatore di calore	Potenza calorica	Utilizzo
Nuovo impianto	Pompa di calore geotermica salamoia/acqua	29 kW	<input checked="" type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> Proc.
Nuovo impianto	Pompa di calore geotermica salamoia/acqua	29 kW	<input checked="" type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> Proc.

Sup. di riferimento energetico SRE: **1'144** m² di cui nuova: **175** m²
Potenza termica installata: **58** kW potenza termica specifica: **51** W/m²_{SRE}
Calcolo della potenza termica (SIA 384.201): **20** kW Riscaldamento di soccorso elettrico: _____ kW
Accumulatore di calore: Isolamento termico di serie (omologazione) ①
 Isolamento termico eseguito in loco secondo prescrizione
 Accumulatore combinato (Scaldaeacqua integrato)

Recupero calore residuo

Nell'edificio c'è calore residuo: no sì, da: _____
Il calore residuo è usato per: riscaldamento acqua calda altro: _____
Se non è usato, perché: _____

Distribuzione calore

Isolamento termico delle tubazioni incl. rubinetterie e pompe di circolazione in locali non riscaldati o all'aria aperta:	Diametro nominale del tubo Pollici		Spessore del materiale isolante:	
			λ > 0,03 W/mK	λ ≤ 0,03 W/mK
10 - 15	3/8" - 1/2"	<input checked="" type="checkbox"/>	40 mm	<input type="checkbox"/> 30 mm
20 - 32	3/4" - 1 1/4"	<input checked="" type="checkbox"/>	50 mm	<input type="checkbox"/> 40 mm
40 - 50	1 1/2" - 2"	<input checked="" type="checkbox"/>	60 mm	<input type="checkbox"/> 50 mm
65 - 80	2 1/2" - 3"	<input checked="" type="checkbox"/>	80 mm	<input type="checkbox"/> 60 mm
100 - 150	4" - 6"	<input type="checkbox"/>	100 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm
175 - 200	7" - 8"	<input type="checkbox"/>	120 mm	<input type="checkbox"/> 80 mm

Tubazioni sotterranee nessuna sì, isolate come da prescrizione
Conforme alle norme sì no; motivo: _____
Temperatura di mandata ≤ 50° C sì no; motivo: _____

Emissione calore

Resa solo nei locali isolati sì no; motivo: _____
Emissione del calore: corpi riscaldanti ≤ 35°C ≤ 50°C no, motivo: _____
riscaldam. ad aria ≤ 35°C ≤ 50°C no, motivo: _____
riscaldam. di superf. ≤ 35°C no, motivo: _____
TABS ≤ 35°C no, motivo: _____
Regolazione temperatura nei singoli locali: Valvole termostatiche
 Regolazione elettronica tramite sonde di temperatura per ogni locale
 Nessuna, riscaldamento delle superfici con una temp. max ≤ 30°C

① La dichiarazione di conformità (Art.10 Ordinanza federale sull'energia) deve essere fornita, se richiesta, da chi mette in commercio il prodotto (fabbricante, importatore). Progettisti, installatori e controllori devono indicarla solo se richiesto dal fornitore.

Acqua calda

Accumulatore di acqua calda Isolamento termico di serie (esame del tipo) ①
 Isolamento termico eseguito in loco secondo prescrizione
 Accumulatore combinato (con riscaldamento)
Riscaldamento dell'acqua calda sanitaria nelle abitazioni: Preriscaldamento con il generatore di calore per l'ambiente
 Riscaldamento primario con energia rinnovabile o con calore residuo
Temperatura dell'acqua calda ≤ 60°C sì no motivo: _____
Isolamento termico delle tubazioni dell'acqua calda in conformità alle prescrizioni: sì no motivo: _____
(Spessore isolante vedi distribuzione termica)

Conteggio individuale delle spese di riscaldamento e dell'acqua calda (CISR)

Numero di unità d'uso: ② **1** appartamenti/negozi/uffici/ecc.
Obbligo di installazione, edifici nuovi: riscaldamento acqua calda
Obbligo di installazioni rinnovamenti sostanziali: Riscaldamento, motivo: rinnovo completo del sistema di riscaldamento
 Riscaldamento, motivo: risanamento dell'involucro
 ACS, motivo: rinnovo completo del sistema di ACS
Installazione di strumenti di misura: ③ riscaldamento acqua calda
Motivo della dispensa dalla misura Potenza calorifica spec. < 20 W/m²_{SRE}
del consumo per il riscaldamento: ② Certificato MINERGIE disponibile (allegare)
Isolamento termico nel caso di riscaldamento di superfici tra diverse unità d'uso ②
Valore U ≤ 0,7 W/m²K: sì no motivo: _____

① La dichiarazione di conformità (Art.10 Ordinanza federale sull'energia) deve essere fornita, se richiesta, da chi mette in commercio il prodotto (fabbricante, importatore). Progettisti, installatori e controllori devono indicarla solo se richiesto dal fornitore.
② Le prescrizioni concernenti il numero di utenti del calore, le motivazioni ammesse per l'esonero dall'obbligo di installazione nonché l'isolamento tra unità d'uso non sono identiche in tutti i cantoni.
③ Possono essere installati solo gli apparecchi ammessi dall'Ufficio Federale di Metrologia METAS, oppure con certificati equivalenti CE.

Allegati/Spiegazioni

L'acqua calda sanitaria è prodotta tramite caldaia a gas e bollitore esistenti.

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta	Verifica elaborata da: Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza
Responsabile, tel.:	Ing. A. Pozzi	
Luogo, data, firma:	Giubiasco, 04.03.2022  RIGOZZI ENGINEERING SA Via F. Zorzi 6 - CP 1136 CH - 6512 GIUBIASCO	Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Impianto (→ con più impianti, utilizzare più formulari)

Descrizione: **UTA 1 - aule**
 Genere/tipo di impianto: **sistema di climatizzazione semplice**
 Ricircolo d'aria: no si (→ aggiungere lo schema di principio)
 Portata massima: **1'400** m³/h aria d'immissione **1'400** m³/h aria d'aspirazione
 Superficie ventilata: **125** m² Portata d'aria specifica: **11.20** m³/m²h per immissione
 Riscaldamento ad aria: no si se si _____
 Raffreddamento/Umidificazione: no si (→ compilare anche il formulario EN-5)

Recupero di calore (RC)

Tecnica di RC: **scambiatore di calore a flusso incrociato/controcorrente**
 oppure: indice di ritorno del calore del RC: _____ % (≥ 70%)
 oppure: indice di utilizzo annuale del RC: _____ % (≥ 75%)
 differenza; motivo: _____

Casi speciali solo estrazione massimo 1'000 m³/h d'aria d'aspirazione (totale per immobile)
 massimo 500 ore di funzionamento annuale
 Utilizzo del calore dell'aria d'aspirazione per: _____

Velocità dell'aria

Funzionamento annuale (h): ≥ 1000 h < 1000 h (→ senza limiti di velocità dell'aria)
 Velocità nell'apparecchio: ≤ 2 m/s ^① > 2 m/s, motivo: _____
 ① questo corrisponde abitualmente ad una velocità massima dell'aria di 1,5 m/s, rapportato alla sezione netta del monoblocco.

Velocità nei canali in tutti i componenti
 in determinati settori (da indicare su schizzi o piani)

fino a 1'000 m³/h ≤ 3 m/s > 3 m/s, motivo: _____
 fino a 2'000 m³/h ≤ 4 m/s > 4 m/s, motivo: _____
 fino a 4'000 m³/h ≤ 5 m/s > 5 m/s, motivo: _____
 fino a 10'000 m³/h ≤ 6 m/s > 6 m/s, motivo: _____
 oltre 10'000 m³/h ≤ 7 m/s > 7 m/s, motivo: _____

Potenza el. motrice massima: **0.75** kW imm. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)
0.75 kW asp. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)

Isolamento termico degli impianti tecnici di ventilazione

Differenza di temperatura 5 < 10K: ≥ 3 cm < 3 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura 10 < 15K: ≥ 6 cm < 6 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura ≥ 15 K: ≥ 10 cm < 10 cm, motivo: _____

Umidificazione

Tecnica: _____ Produzione massima: _____ kW
 Posizione: decentralizzato centralizzato (monoblocco) Potenza elettrica: _____ kg/h

Funzionamento individuale per locale o gruppo di locali

Differenze sostanziali di no, né di utilizzazione, né di durata
 utilizzazione o di durata di si,
 funzionamento:
 Se si, regolazione per tipo di regolazione: _____
 funzionamento individuale: Numero di zone: _____

Basi per raffreddamento/umidificazione e deumidificazione

Condizioni ambientali: minimo in inverno: temperatura: **20.0** °C umidità relativa: _____ %
 massimo in estate: temperatura: **26.0** °C umidità relativa: _____ %

Carico termico interno: _____ Wh/m²12h oppure **255** Wh/m²24h (→ allegare calcolo)

Protezione solare:
 Valore g: **protezione solare esterna** (→ se necessario allegare il calcolo)
 (vertrate e protezione solare) valore g non rispettato, motivo: _____

Resistenza al vento: **secondo SIA 382/1 2.1.3.9, p. es. per ore/minuti/secondi 40/60/75 km/h**
 differenza; motivo: _____

Comando automatico: **Per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato**
 differenza; motivo: _____

Capacità termica: > 30 Wh/m²K tramite: **calcolo secondo EN 13786**
 differenza; motivo: _____

Contromisure nei locali sottotetto: **aereazione abbondante del sottotetto**
 differenza; motivo: _____

Allegati/Spiegazioni

Carico termico interno da norma SIA 2024.
 UTA dotata di batteria di raffreddamento alimentata tramite geocooling (sonde geotermiche).

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta	Verifica elaborata da:	Controllo della verifica/Controllo esterno:
	Responsabile, tel.:	si attesta la completezza e la correttezza
Luogo, data, firma:	Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco Ing. A. Pozzi Giubiasco, 04.03.2022 	Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Impianto (→ con più impianti, utilizzare più formulari)

Descrizione: **UTA 2 - aule**
 Genere/tipo di impianto: **sistema di climatizzazione semplice**
 Ricircolo d'aria: no sì (→ aggiungere lo schema di principio)
 Portata massima: **1'400** m³/h aria d'immissione **1'400** m³/h aria d'aspirazione
 Superficie ventilata: **127** m² Portata d'aria specifica: **11.00** m³/m²h per immissione
 Riscaldamento ad aria: no sì se si _____
 Raffreddamento/Umidificazione: no sì (→ compilare anche il formulario EN-5)

Recupero di calore (RC)

Tecnica di RC: **scambiatore di calore a flusso incrociato/controcorrente**
 oppure: indice di ritorno del calore del RC: _____ % (≥ 70%)
 oppure: indice di utilizzo annuale del RC: _____ % (≥ 75%)
 differenza; motivo: _____

Casi speciali solo estrazione massimo 1'000 m³/h d'aria d'aspirazione (totale per immobile)
 massimo 500 ore di funzionamento annuale
 Utilizzo del calore dell'aria d'aspirazione per: _____

Velocità dell'aria

Funzionamento annuale (h): ≥ 1000 h < 1000 h (→ senza limiti di velocità dell'aria)
 Velocità nell'apparecchio: ≤ 2 m/s ^① > 2 m/s, motivo: _____
 ① questo corrisponde abitualmente ad una velocità massima dell'aria di 1,5 m/s, rapportato alla sezione netta del monoblocco.

Velocità nei canali in tutti i componenti
 in determinati settori (da indicare su schizzi o piani)

fino a 1'000 m³/h ≤ 3 m/s > 3 m/s, motivo: _____
 fino a 2'000 m³/h ≤ 4 m/s > 4 m/s, motivo: _____
 fino a 4'000 m³/h ≤ 5 m/s > 5 m/s, motivo: _____
 fino a 10'000 m³/h ≤ 6 m/s > 6 m/s, motivo: _____
 oltre 10'000 m³/h ≤ 7 m/s > 7 m/s, motivo: _____

Potenza el. motrice massima: **0.75** kW imm. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)
0.75 kW asp. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)

Isolamento termico degli impianti tecnici di ventilazione

Differenza di temperatura 5 < 10K: ≥ 3 cm < 3 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura 10 < 15K: ≥ 6 cm < 6 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura ≥ 15 K: ≥ 10 cm < 10 cm, motivo: _____

Umidificazione

Tecnica: _____ Produzione massima: _____ kW
 Posizione: decentralizzato centralizzato (monoblocco) Potenza elettrica: _____ kg/h

Funzionamento individuale per locale o gruppo di locali

Differenze sostanziali di no, né di utilizzazione, né di durata
 utilizzazione o di durata di sì,
 funzionamento: _____

Se sì, regolazione per tipo di regolazione: _____
 funzionamento individuale: Numero di zone: _____

Basi per raffreddamento/umidificazione e deumidificazione

Condizioni ambientali: minimo in inverno: temperatura: **20.0** °C umidità relativa: _____ %
 massimo in estate: temperatura: **26.0** °C umidità relativa: _____ %

Carico termico interno: _____ Wh/m²12h oppure **255** Wh/m²24h (→ allegare calcolo)

Protezione solare:
 Valore g: **protezione solare esterna** (→ se necessario allegare il calcolo)
 (vertrate e protezione solare) valore g non rispettato, motivo: _____

Resistenza al vento: **secondo SIA 382/1 2.1.3.9, p. es. per ore/minuti/secondi 40/60/75 km/h**
 differenza; motivo: _____

Comando automatico: **Per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato**
 differenza; motivo: _____

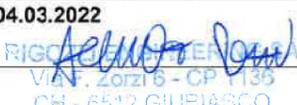
Capacità termica: > 30 Wh/m²K tramite: **calcolo secondo EN 13786**
 differenza; motivo: _____

Contromisure nei locali sottotetto: **aereazione abbondante del sottotetto**
 differenza; motivo: _____

Allegati/Spiegazioni

Carico termico interno da norma SIA 2024.
 UTA dotata di batteria di raffreddamento alimentata tramite geocooling (sonde geotermiche).

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta	Verifica elaborata da:	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza
	Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco	
Responsabile, tel.:	Ing. A. Pozzi	Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____
Luogo, data, firma:	Giubiasco, 04.03.2022  RIGOZZI ENGINEERING SA Via F. Zorzi 6 - CP 1136 CH - 6512 GIUBIASCO	

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Impianto (→ con più impianti, utilizzare più formulari)

Descrizione: **UTA 3 - aule**
 Genere/tipo di impianto: **sistema di climatizzazione semplice**
 Ricircolo d'aria: no sì (→ aggiungere lo schema di principio)
 Portata massima: **1'400** m³/h aria d'immissione **1'400** m³/h aria d'aspirazione
 Superficie ventilata: **124** m² Portata d'aria specifica: **11.30** m³/m²h per immissione
 Riscaldamento ad aria: no sì se si _____
 Raffreddamento/Umidificazione: no sì (→ compilare anche il formulario EN-5)

Recupero di calore (RC)

Tecnica di RC: **scambiatore di calore a flusso incrociato/controcorrente**
 oppure: indice di ritorno del calore del RC: _____ % (≥ 70%)
 oppure: indice di utilizzo annuale del RC: _____ % (≥ 75%)
 differenza; motivo: _____

Casi speciali solo estrazione massimo 1'000 m³/h d'aria d'aspirazione (totale per immobile)
 massimo 500 ore di funzionamento annuale
 Utilizzo del calore dell'aria d'aspirazione per: _____

Velocità dell'aria

Funzionamento annuale (h): ≥ 1000 h < 1000 h (→ senza limiti di velocità dell'aria)
 Velocità nell'apparecchio: ≤ 2 m/s > 2 m/s, motivo: _____
 ① questo corrisponde abitualmente ad una velocità massima dell'aria di 1,5 m/s, rapportato alla sezione netta del monoblocco.

Velocità nei canali in tutti i componenti
 in determinati settori (da indicare su schizzi o piani)

fino a 1'000 m³/h ≤ 3 m/s > 3 m/s, motivo: _____
 fino a 2'000 m³/h ≤ 4 m/s > 4 m/s, motivo: _____
 fino a 4'000 m³/h ≤ 5 m/s > 5 m/s, motivo: _____
 fino a 10'000 m³/h ≤ 6 m/s > 6 m/s, motivo: _____
 oltre 10'000 m³/h ≤ 7 m/s > 7 m/s, motivo: _____

Potenza el. motrice massima: **0.75** kW imm. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)
0.75 kW asp. Potenza motrice/portata massima: **0.54** W/(m³/h)

Isolamento termico degli impianti tecnici di ventilazione

Differenza di temperatura 5 < 10K: ≥ 3 cm < 3 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura 10 < 15K: ≥ 6 cm < 6 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura ≥ 15 K: ≥ 10 cm < 10 cm, motivo: _____

Umidificazione

Tecnica: _____ Produzione massima: _____ kW
 Posizione: decentralizzato centralizzato (monoblocco) Potenza elettrica: _____ kg/h

Funzionamento individuale per locale o gruppo di locali

Differenze sostanziali di no, né di utilizzazione, né di durata
 utilizzazione o di durata di sì,
 funzionamento: _____

Se sì, regolazione per tipo di regolazione: _____
 funzionamento individuale: Numero di zone: _____

Basi per raffreddamento/umidificazione e deumidificazione

Condizioni ambientali: minimo in inverno: temperatura: **20.0** °C umidità relativa: _____ %
 massimo in estate: temperatura: **26.0** °C umidità relativa: _____ %

Carico termico interno: _____ Wh/m²12h oppure **255** Wh/m²24h (→ allegare calcolo)

Protezione solare:
 Valore g: **protezione solare esterna** (→ se necessario allegare il calcolo)
 (vertrate e protezione solare) valore g non rispettato, motivo: _____

Resistenza al vento: **secondo SIA 382/1 2.1.3.9, p. es. per ore/minuti/secondi 40/60/75 km/h**
 differenza; motivo: _____

Comando automatico: **Per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato**
 differenza; motivo: _____

Capacità termica: > 30 Wh/m²K tramite: **calcolo secondo EN 13786**
 differenza; motivo: _____

Contromisure nei locali sottotetto: **aereazione abbondante del sottotetto**
 differenza; motivo: _____

Allegati/Spiegazioni

Carico termico interno da norma SIA 2024.
 UTA dotata di batteria di raffreddamento alimentata tramite geocooling (sonde geotermiche).

Firme

Nome, indirizzo resp. timbro della ditta	Verifica elaborata da:	Controllo della verifica/Controllo esterno:
	Responsabile, tel.:	si attesta la completezza e la correttezza
Luogo, data, firma:	Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco Ing. A. Pozzi Giubiasco, 04.03.2022	Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____

Stampa: Rigozzi Engineering SA, VISI 20218 - CP 1136, CH - 6512 GIUBIASCO

Comune: Vezia Part. n.: 294 Fabbr. n.: _____
 Oggetto: Risanamento scuola elementare

Impianto (→ con più impianti, utilizzare più formulari)

Descrizione: UTA 4 - aule
 Genere/tipo di impianto: sistema di climatizzazione semplice
 Ricircolo d'aria: no sì (→ aggiungere lo schema di principio)
 Portata massima: 1'400 m³/h aria d'immissione 1'400 m³/h aria d'aspirazione
 Superficie ventilata: 125 m² Portata d'aria specifica: 11.20 m³/m²h per immissione
 Riscaldamento ad aria: no sì se sì _____
 Raffreddamento/Umidificazione: no sì (→ compilare anche il formulario EN-5)

Recupero di calore (RC)

Tecnica di RC: scambiatore di calore a flusso incrociato/controcorrente
 oppure: indice di ritorno del calore del RC: _____ % (≥ 70%)
 oppure: indice di utilizzo annuale del RC: _____ % (≥ 75%)
 differenza; motivo: _____

Casi speciali solo estrazione massimo 1'000 m³/h d'aria d'aspirazione (totale per immobile)
 massimo 500 ore di funzionamento annuale
 Utilizzo del calore dell'aria d'aspirazione per: _____

Velocità dell'aria

Funzionamento annuale (h): ≥ 1000 h < 1000 h (→ senza limiti di velocità dell'aria)
 Velocità nell'apparecchio: ≤ 2 m/s ^① > 2 m/s, motivo: _____
 ① questo corrisponde abitualmente ad una velocità massima dell'aria di 1,5 m/s, rapportato alla sezione netta del monoblocco.

Velocità nei canali in tutti i componenti
 in determinati settori (da indicare su schizzi o piani)

fino a 1'000 m³/h ≤ 3 m/s > 3 m/s, motivo: _____
 fino a 2'000 m³/h ≤ 4 m/s > 4 m/s, motivo: _____
 fino a 4'000 m³/h ≤ 5 m/s > 5 m/s, motivo: _____
 fino a 10'000 m³/h ≤ 6 m/s > 6 m/s, motivo: _____
 oltre 10'000 m³/h ≤ 7 m/s > 7 m/s, motivo: _____

Potenza el. motrice massima: 0.75 kW imm. Potenza motrice/portata massima: 0.54 W/(m³/h)
0.75 kW asp. Potenza motrice/portata massima: 0.54 W/(m³/h)

Isolamento termico degli impianti tecnici di ventilazione

Differenza di temperatura 5 < 10K: ≥ 3 cm < 3 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura 10 < 15K: ≥ 6 cm < 6 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura ≥ 15 K: ≥ 10 cm < 10 cm, motivo: _____

Umidificazione

Tecnica: _____ Produzione massima: _____ kW
 Posizione: decentralizzato centralizzato (monoblocco) Potenza elettrica: _____ kg/h

Funzionamento individuale per locale o gruppo di locali

Differenze sostanziali di no, né di utilizzazione, né di durata
 utilizzazione o di durata di sì,
 funzionamento:

Se sì, regolazione per tipo di regolazione: _____
 funzionamento individuale: Numero di zone: _____

Basi per raffreddamento/umidificazione e deumidificazione

Condizioni ambientali: minimo in inverno: temperatura: 20.0 °C umidità relativa: _____ %
 massimo in estate: temperatura: 26.0 °C umidità relativa: _____ %

Carico termico interno: _____ Wh/m²12h oppure 255 Wh/m²24h (→ allegare calcolo)

Protezione solare:
 Valore g: **protezione solare esterna** (→ se necessario allegare il calcolo)
 (vertrate e protezione solare) valore g non rispettato, motivo: _____

Resistenza al vento: **secondo SIA 382/1 2.1.3.9, p. es. per ore/minuti/secondi 40/60/75 km/h**
 differenza; motivo: _____

Comando automatico: **Per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato**
 differenza; motivo: _____

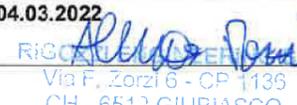
Capacità termica: > 30 Wh/m²K tramite: **calcolo secondo EN 13786**
 differenza; motivo: _____

Contromisure nei locali sottotetto: **aereazione abbondante del sottotetto**
 differenza; motivo: _____

Allegati/Spiegazioni

Carico termico interno da norma SIA 2024.
 UTA dotata di batteria di raffreddamento alimentata tramite geocooling (sonde geotermiche).

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta Responsabile, tel.: Luogo, data, firma:	Verifica elaborata da: Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco Ing. A. Pozzi Giubiasco, 04.03.2022  RIGOZZI ENGINEERING SA Via F. Zorzi 6 - CP 1136 CH - 6512 GIUBIASCO	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____
--	---	--

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuola elementare**

Impianto (→ con più impianti, utilizzare più formulari)

Descrizione: **UTA 5 - nuova mensa - blocco WC - aule ampliamento P1**
 Genere/tipo di impianto: **sistema di climatizzazione semplice**
 Ricircolo d'aria: no sì (→ aggiungere lo schema di principio)
 Portata massima: **2'500** m³/h aria d'immissione **2'500** m³/h aria d'aspirazione
 Superficie ventilata: **231** m² Portata d'aria specifica: **10.80** m³/m²h per immissione
 Riscaldamento ad aria: no sì se sì _____
 Raffreddamento/Umidificazione: no sì (→ compilare anche il formulario EN-5)

Recupero di calore (RC)

Tecnica di RC: **scambiatore di calore a flusso incrociato/controcorrente**
 oppure: indice di ritorno del calore del RC: _____ % (≥ 70%)
 oppure: indice di utilizzo annuale del RC: _____ % (≥ 75%)
 differenza; motivo: _____

Casi speciali solo estrazione massimo 1'000 m³/h d'aria d'aspirazione (totale per immobile)
 massimo 500 ore di funzionamento annuale
 Utilizzo del calore dell'aria d'aspirazione per: _____

Velocità dell'aria

Funzionamento annuale (h): ≥ 1000 h < 1000 h (→ senza limiti di velocità dell'aria)
 Velocità nell'apparecchio: ≤ 2 m/s ^① > 2 m/s, motivo: _____
① questo corrisponde abitualmente ad una velocità massima dell'aria di 1,5 m/s, rapportato alla sezione netta del monoblocco.

Velocità nei canali in tutti i componenti
 in determinati settori (da indicare su schizzi o piani)

fino a 1'000 m³/h ≤ 3 m/s > 3 m/s, motivo: _____
 fino a 2'000 m³/h ≤ 4 m/s > 4 m/s, motivo: _____
 fino a 4'000 m³/h ≤ 5 m/s > 5 m/s, motivo: _____
 fino a 10'000 m³/h ≤ 6 m/s > 6 m/s, motivo: _____
 oltre 10'000 m³/h ≤ 7 m/s > 7 m/s, motivo: _____

Potenza el. motrice massima: **1.10** kW imm. Potenza motrice/portata massima: **0.44** W/(m³/h)
0.79 kW asp. Potenza motrice/portata massima: **0.32** W/(m³/h)

Isolamento termico degli impianti tecnici di ventilazione

Differenza di temperatura 5 < 10K: ≥ 3 cm < 3 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura 10 < 15K: ≥ 6 cm < 6 cm, motivo: _____
 Differenza di temperatura ≥ 15 K: ≥ 10 cm < 10 cm, motivo: _____

Umidificazione

Tecnica: _____ Produzione massima: _____ kW
 Posizione: decentralizzato centralizzato (monoblocco) Potenza elettrica: _____ kg/h

Funzionamento individuale per locale o gruppo di locali

Differenze sostanziali di no, né di utilizzazione, né di durata
 utilizzazione o di durata di sì,
 funzionamento: _____

Se sì, regolazione per tipo di regolazione: **Regolatori portata aria variabile**
 funzionamento individuale: Numero di zone: **2**

Basi per raffreddamento/umidificazione e deumidificazione

Condizioni ambientali: minimo in inverno: temperatura: **20.0** °C umidità relativa: _____ %
 massimo in estate: temperatura: **26.0** °C umidità relativa: _____ %

Carico termico interno: _____ Wh/m²12h oppure **174** Wh/m²24h (→ allegare calcolo)

Protezione solare:
 Valore g: **protezione solare esterna** (→ se necessario allegare il calcolo)
 (vertrate e protezione solare) valore g non rispettato, motivo: _____

Resistenza al vento: **secondo SIA 382/1 2.1.3.9, p. es. per ore/minuti/secondi 40/60/75 km/h**
 differenza; motivo: _____

Comando automatico: **Per facciata in funzione dell'irraggiamento globale misurato**
 differenza; motivo: _____

Capacità termica: > 30 Wh/m²K tramite: **calcolo secondo EN 13786**
 differenza; motivo: _____

Contromisure nei locali sottotetto: **aereazione abbondante del sottotetto**
 differenza; motivo: _____

Allegati/Spiegazioni

Carico termico interno da norma SIA 2024 (categoria ristorante self-service).
 UTA dotata di batteria di raffreddamento alimentata tramite geocooling (sonde geotermiche).

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta Responsabile, tel.: Luogo, data, firma:	Verifica elaborata da: Rigozzi Engineering SA Via Franco Zorzi 6 CP 1136 CH-6512 Giubiasco Ing. A. Pozzi Giubiasco, 04.03.2022 	Controllo della verifica/Controllo esterno: si attesta la completezza e la correttezza Controllo esecuzione: <input type="checkbox"/> stessa persona oppure: _____
--	--	--

Comune: **Vezia** Part. n.: **294** Fabbr. n.: _____
 Oggetto: **Risanamento scuole elementari**

Fabbisogno di elettricità per la ventilazione/climatizzazione

Superficie di riferimento energetico SRE: **1'144.0** m²
 Superficie netta ventilata/climatizzata (da SRE): **730.4** m²
 Superficie ventilata/climatizzata aggiuntiva alla SRE: **0.0** m² (es. garage)

Ventilazione senza climatizzazione

- Verifica puntuale con Excel (allegare la stampa)
 Verifica globale con Tool SIA 380/4 (allegare la stampa)

Ventilazione con climatizzazione

- Verifica puntuale 7 W/m² / 12 W/m² (EN-5)
 Verifica globale con Tool SIA 380/4 (allegare la stampa)

Le esigenze limite del «Fabbisogno di elettricità per la ventilazione/climatizzazione» sono rispettate?

- Sì No, motivo: _____

Spiegazioni

Allegati

- Piani
 Descrizione dell'impianto
 Schema di principio
 Dati specifici monoblocco inclusa indicazione RC

Firme

Nome, indirizzo risp. timbro della ditta: _____
 Responsabile, tel.: _____
 Luogo, data, firma: _____

Verifica elaborata da:
IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9
 CH-6802

arch. Valeria Crespi, tel. +41 76 312 17 36
 Rivera, 4.3.2022

Valeria Crespi

Controllo della verifica/Controllo esterno:
 si attesta la completezza e la correttezza

Controllo esecuzione: stessa persona oppure: _____

RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DI MASSIMA - SCHEMA DI PRINCIPIO IMPIANTO RC

Scala	1:1
Nome File	RIG_2101
Dimensioni	A3
Progettista	RZ/RMPZ
No. Piano	P10

Rigozzi Engineering SA
 Via F. Zore 6, CH-6802 Quabasso
 Tel. +41 76 312 17 36
 Fax +41 81 850 10 10
 info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

RIGOZZI engineering

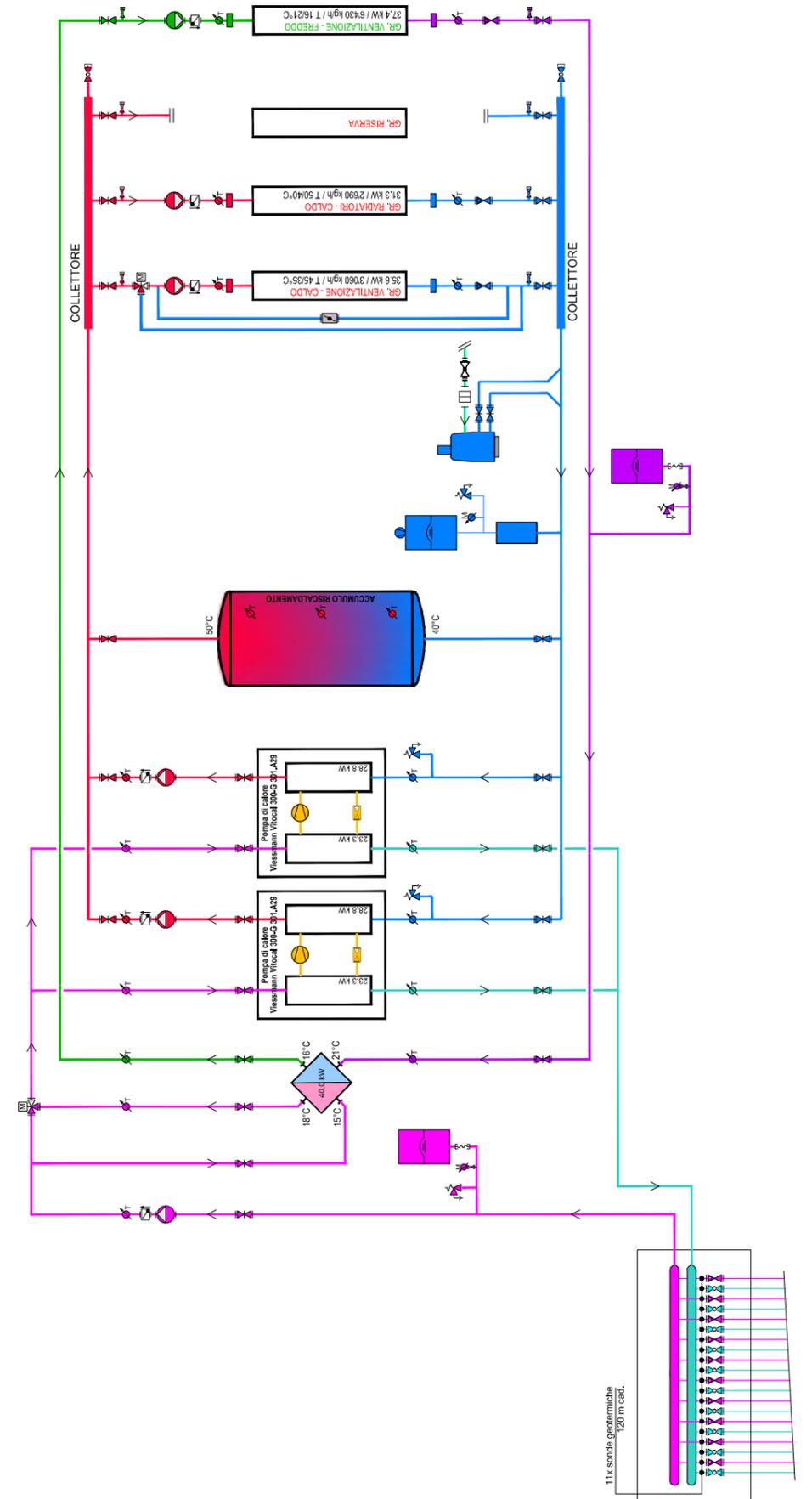
Versione	01
Data	24.02.2021
	05.03.2021

LEGENDA

COLORE	FLUIDO
→	RISCALDAMENTO - MANDATA
←	RISCALDAMENTO - RITORNO
→	RAFFREDDAMENTO - MANDATA
←	RAFFREDDAMENTO - RITORNO
→	SONDE GEOTERMICHE - MANDATA
←	SONDE GEOTERMICHE - RITORNO

Simbolo	LEGENDA SIMBOLOGIA RISC-RAFF.
	POMPA
	VALVOLA 3 VIE MOTORIZZATA
	VALVOLA 2 VIE MOTORIZZATA
	CILINDRO DI RITEGNO (FINO A DN 175)
	FARFALLA DI REGOLAGGIO
	SARCI NESCA A FARFALLA
	RUBINETTO A SFERA
	RUBINETTO DI SCARICO
	DISGIUNTORE
	PLACCHETTA DI INDICAZIONE

Simbolo	LEGENDA SIMBOLOGIA RISC-RAFF.
	CONTATORE DI CALORE
	AMMORTIZZATORI
	SONDA DI TEMPERATURA (immersione)
	TERMOMETRO AD IMMERSIONE
	MANOMETRO
	VALVOLA DI SICUREZZA



	Offerta	Oggetto 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Data 20.12.2021	Fogl. 1.1	
	P821.116360_1	Impianto UTA 1 - AULE	Luogo 500 m.s.l.m. 955 mbar		
		Cliente Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Resp. Ust		
		Resp. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10		

Termine di cons.	Numero	Tipo	Grado di qualità	Altezza	Larghezza	Lunghezza	Peso	Apparecchio
	1	Pz. SKG 3.0	1	1160 mm	780 mm	gem. Skizze	423 kg	Immissione 1-1
Portata aria		Livello pot. sonora lato aspir. 63 - 8000 Hz	totale	Livello pot. sonora lato pre.			totale	Perdita pressione interna Pa
1400	m3/h	45 55 60 61 57 55 59 44	66 dBA	45 53 67 68 68 68 61 56			74 dBA	totale 443

1	Raccordo canale su sezione intera							1
	1 Antivibrante flessibile isolata							
	1 Serranda isolata, Classe di tenuta 3 EN 1751, 1 Asse trazione motore, ca. 2 Nm/asse							
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm²							

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza		50
		1400 m3/h	ISO coarse 50% / G4	- RS 4/C/001-2019	Inizio 25 Pa	Fine 75 Pa		
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.		
	Prod. Taschenfil. kurz	GFKA	1 / GK4-420-H-4T			0.6 m2		
	1 Portelli d'ispezione		1 Serie filtri riserva ISO coarse 50% / G4		1 Manometro differenziale 250 Pa			

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza		96
		1400 m3/h	ISO ePM1 70% / F7	A RS 4/C/001-2019	Inizio 48 Pa	Fine 144 Pa		
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.		
	Prod. Taschenfil. kurz	FFKA	1 / KW7-420-H-Q-10T			9.0 m2		
	1 Portelli d'ispezione		1 Serie filtri riserva ISO ePM1 70% / F7		1 Manometro differenziale 250 Pa			

1	Recuperatore a piastre ENTALPICO	Bypass con serranda incl.	Portata aria	IMM	Entrata aria	AF	Uscita aria	IMM	Rendimento recupero / Recupero umidità	198
			1400 m3/h		-5.0 °C 70 % u.r.		14.2 °C 40 % u.r.		74.0 / 61.8	
1	Scambiatore	Tipo	Portata aria	ASP	Entrata aria	ASP	Uscita aria	ESP	Recupero totale	
	Prod. Seven-Air	CV-2-53-07	1400 m3/h		21.0 °C 35 % u.r.		1.8 °C 73 % u.r.		11.2 kW	
			Portata aria	IMM	Entrata aria	AF	Uscita aria	IMM	Rendimento recupero / Recupero umidità	
			1400 m3/h		33.0 °C 50 % u.r.		27.8 °C 53 % u.r.		74.7 / 63.5	
			Portata aria	ASP	Entrata aria	ASP	Uscita aria	ESP	Recupero totale	
			1400 m3/h		26.0 °C 50 % u.r.		31.2 °C 49 % u.r.		6.4 kW	
	1 Portelli d'ispezione		2 Vasca condensa V2A							
	- Punto di formazione ghiaccio -4.0°C									

1	Sez. ventilatore VEF	Complessivo portata aria	ext. 350 Pa int. 443 Pa	Sistema complessivo livello potenza sonora 63-8000 Hz/totale	49 61 69 72 71 69 73 60 / 78 dBA	49 60 75 76 76 76 71 66 / 82 dBA		0	
1	Ventilatore	Tipo	Pressione totale	Potenza assorbita girante	Rendimento girante	Numero giri			
	Prod. ebm-papst	K3G250PR1711	stat. 793 Pa			3175 g/min			
1	Motore 1x230 V	Tipo	Elett. nom.	Potenza nom.	Rendimento nom.	Numero giri nominale			
	Prod. EC	PR17-11	3.30 A	0.75 kW		3450 g/min			
	Funzionamento della frequenza	Frequenza massima	Numero giri max.	k-fattore	pressione misurabile				
	Hz	Hz	3450 g/min	76	321 Pa				
			Sistema complessivo: ventilatore + motore + variatore di velocità						
	Frequenza di linea	Potenza elettrica assorbita dal sistema		Efficienza statica del sistema					
	50 Hz	0.56 kW		55.4 %					
	1 Portelli d'ispezione								
	- Motore EC con controller integrato, motore paragonabile alla classe di efficienza IE5, senza messa in servizio								
	- Ventilatore con dispositivo per la misurazione diretta del volume attacco dei 2 tubetti di misurazione d = 6 mm fuori apparecchio, apparecchio di misurazione/visualizzazione a carico cliente.								
	- Potenza specifica P_SFP = 0.361 W/(m3/h), corrisponde alla classe SFP 4 secondo SIA 382/1								

1	Sezione riscaldamento	Portata aria	Entrata aria	Uscita aria	Potenza	No. RR	Lam. dist.	Press. nom.	12
		1400 m3/h	10.0 °C % u.r.	23.0 °C % u.r.	5.8 kW	2	4.0 mm	16 bar	
1	Batteria riscaldamento	Medio riscaldamento	Temperatura	Portata volum. Resistenza	Mat.		Contenuto	Raccordi	
	Prod. PWW		45.0/35.0 °C	500 l/h 2.2 kPa	Cu/Al		2	1"	
	- Tipo: LEW F 32x28-12								

1	Sezione antigelo	con rete estraibile per montaggio capillare							
----------	-------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

1	Sezione raffreddamento	Portata aria	Entrata aria	Uscita aria	Potenza	No. RR	Lam. dist.	Press. nom.	74
		1400 m3/h	29.0 °C 55 % u.r.	18.0 °C 98 % u.r.	6.3 kW	10	3.0 mm	16 bar	
1	Batteria raffreddamento	Medio raffreddamento	Temperatura	Portata volum. Resistenza	Mat.		Contenuto	Raccordi	
	Prod. PKW		16.0/21.0 °C	1090 l/h 10.6 kPa	Cu/Al		10	1 1/4"	
	1 Vasca condensa V2A								
	- Tipo: LKW F 32x28-12								

1	Sezione separat. di gocce	PP-ALU con separatore di gocce allungabile							11
----------	----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	-----------

	Offerta	Oggetto 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Data 20.12.2021	Fogl. 1.2	
	P821.116360_1	Impianto UTA 1 - AULE	Luogo 500 m.s.l.m. 955 mbar		
		Cliente Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Resp. Ust		
		Resp. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10		

1	Raccordo canale su sezione intera							1
	1 Antivibrante flessibile isolata							
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm²							

Immissione 1-1 Accessori e Note								
2 Telaio di separazione								
- Avvertenza: I dati fonici / acustici sono valori indicativi								

	Offerta	Oggetto 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Data 20.12.2021	Fogl. 1.3	
	P821.116360_1	Impianto UTA 1 - AULE	Luogo 500 m.s.l.m. 955 mbar		
		Cliente Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Resp. Ust		
		Resp. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10		

Termine di cons.	Numero	Pz.	Tipo	Grado di qualità	Altezza	Larghezza	Lunghezza	Peso	Apparecchio
	1		SKG 3.0	1	580 mm	780 mm	gem. Skizze	193 kg	Espulsione 1-2
Portata aria	Livello pot. sonora lato aspir. 63 - 8000 Hz		totale	Livello pot. sonora lato pre.		totale	Perdita pressione interna		Pa
1400	44 53 58 60 58 57 61 45		66 dBA	46 57 73 72 73 73 68 62		79 dBA	totale		296

1	Raccordo canale su sezione intera								1
	1 Antivibrante flessibile isolata								
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm ²								

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza			96
		1400 m ³ /h	ISO ePM1 70% / F7	A RS 4/C/001-2019	Inizio 48 Pa	Fine 144 Pa			
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.			
	Prod. Taschenfil. kurz	FFKA	1 / KW7-420-H-Q-10T			9.0 m ²			
	1 Portelli d'ispezione		1 Serie filtri riserva ISO ePM1 70% / F7		1 Manometro differenziale 250 Pa				

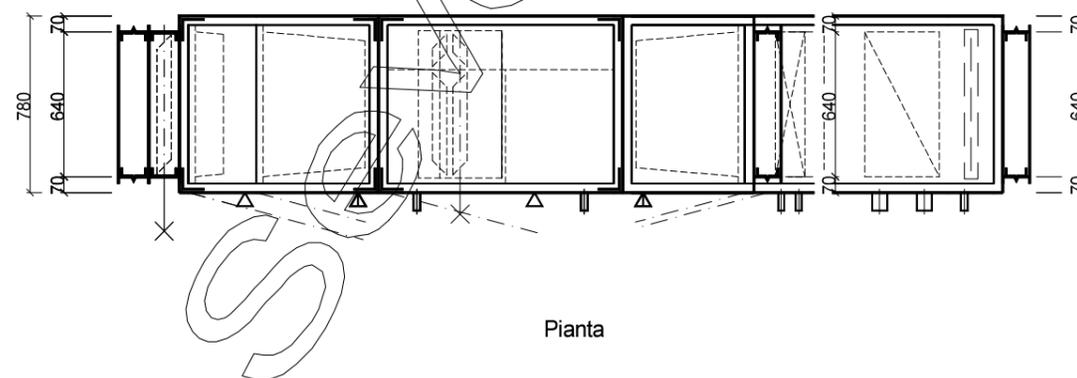
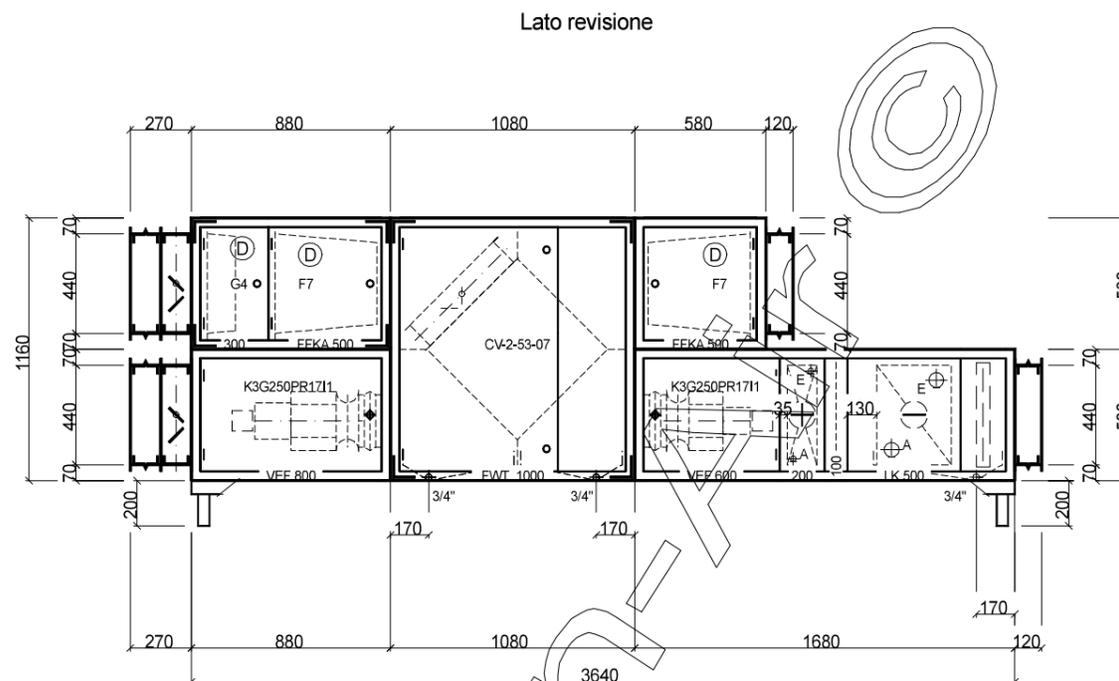
1	Recuperatore a piastre ENTALPICO	Dati tecnici e informazioni vedi immissione							198
----------	---	---	--	--	--	--	--	--	------------

1	Sez. ventilatore VEF+	Completivo portata aria	Sistema complessivo livello potenza sonora 63-8000 Hz/totale						0
		1400 m ³ /h	ext. 350 Pa int. 296 Pa	48 58 65 69 68 67 71 57 / 76 dBA	46 57 73 72 73 73 68 62 / 79 dBA				
1	Ventilatore	Tipo	Pressione totale	Potenza assorbita girante	Rendimento girante	Numero giri			
	Prod. ebm-papst	K3G250PR1711	stat. 646 Pa		%	2920 g/min			
1	Motore 1x230 V	Tipo	Elettr. nom.	Potenza nom.	Rendimento nom.	Numero giri nominale			
	Prod. EC	PR17-11	3.30 A	0.75 kW	%	3450 g/min			
	Funzionamento della frequenza	Frequenza massima	Numero giri max.	k-fattore	pressione misurabile				
	Hz	Hz	3450 g/min	76	321 Pa				
	Sistema complessivo: ventilatore + motore + variatore di velocità								
	Frequenza di linea	Potenza elettrica assorbita dal sistema	Efficienza statica del sistema						
	50 Hz	0.44 kW	56.8 %						
	1 Portelli d'ispezione								
	- Motore EC con controller integrato, motore paragonabile alla classe di efficienza IE5, senza messa in servizio								
	- Ventilatore con dispositivo per la misurazione diretta del volume attacco dei 2 tubetti di misurazione d = 6 mm fino fuori apparecchio, apparecchio di misurazione/visualizzazione a carico cliente.								
	- Potenza specifica P _{SFP} = 0.293 W/(m ³ /h), corrisponde alla classe SFP 3 secondo SIA 382/1								

1	Raccordo canale su sezione intera								1
	1 Antivibrante flessibile isolata								
	1 Serranda isolata, Classe di tenuta 3 EN 1751, 1 Asse trazione motore, ca. 2 Nm/asse								
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm ²								

Espulsione 1-2 Accessori e Note									
	2 Telaio di separazione								
	- Avvertenza: I dati fonici / acustici sono valori indicativi								

Apparecchio Accessori									
	1 Sockelrahmen Alu								



Copyright by Seven-Air

Pezzi/Tipo/Qual.:	1 SKG 3.0 Q1	P821.116360_1		
Cliente:	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Data:		20-12-2021
Oggetto:	2101 - RISANAMENTO SE - VEZIA	Cor.:		Ust
Impianto:	UTA 1 - AULE			
Seven-Air Gebr. Meyer AG, Baselstr. 19, 6000 Luzern 7, Tel./Fax 041 249 85 85/86			23 / 1:30	

ZUL_98/138/187kg_FOL56/16/87kg_TK_34kg_Tot. 61.6kg

	Offerta	Objekt 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Datum 20.12.2021	Blatt 2.1
	P821.116360_2	Anlage UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA	Aufstellung 500 m.ü.M. 955 mbar	
		Kunde Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Sachb. Ust	
		Sachb. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10	

	Offerta	Objekt 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Datum 20.12.2021	Blatt 2.2
	P821.116360_2	Anlage UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA	Aufstellung 500 m.ü.M. 955 mbar	
		Kunde Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Sachb. Ust	
		Sachb. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10	

Liefertermin	Anzahl	Typ	Qualitätsstufe	Höhe	Breite	Länge	Gewicht	Geräteposition
	1	Stk. HABITUS SHG 2.8	1	1280 mm	1180 mm	gem. Skizze	849 kg	Zuluft 2-1
Luftvolumenstrom		Schalleistungspegel saugseitig 63-8000 Hz	total	Schalleistungspegel druckseitig 63-8000 Hz	total	Druckverlust intern	Pa	
2500	m3/h	40 45 59 62 58 60 54 48	66 dBA	45 49 62 68 71 69 61 54	75 dBA	total	358	

1	Sezione filtro	Luftvolumenstrom	Filterklasse		Druckverlust	Druckverlust	108
		2500 m3/h	ISO ePM1 70% / F7-A		Anfang 58 Pa	Ende 158 Pa	
1	Satz Filter	Filterart	Anz./ Typ Filterzellen	Anz./ Typ Filterzellen	Anz./ Typ Filterzellen	Filterfläche	
	Fabr. Seven-Air	FFKA	1KW7-941-H-Q-15T			13.6 m2	
- Filtereinbau mittels Anpressvorrichtung							
1 Reservefilter-Satz							
1 Filtermanometer 250 Pa mit Konsole							

1	Sezione recuperatore a piastre ENTALPICO	Bypass mit Klappe	inkl.	Luftvolumenstrom ZUL	Lufteintritt	AUL	Luftaustritt	ZUL	Rückwärmz. / Rückfeuchtz.	135
				2500 m3/h	-5.0 °C	70 % r.F.	15.3 °C	40 % r.F.	77.9 / 69.7 %	
1	Wärmetauscher	Typ		Luftvolumenstrom ABL	Lufteintritt	ABL	Luftaustritt	FOL	Rückgewinn total	
	Fabr. Seven-Air	Hygro		2500 m3/h	21.0 °C	35 % r.F.	0.7 °C	71 % r.F.	21.4 kW	
				Luftvolumenstrom ZUL	Lufteintritt	AUL	Luftaustritt	ZUL	Rückwärmz. / Rückfeuchtz.	(135)
				2500 m3/h	33.0 °C	50 % r.F.	27.5 °C	52 % r.F.	78.4 / 71.0 %	
				Luftvolumenstrom ABL	Lufteintritt	ABL	Luftaustritt	FOL	Rückgewinn total	
				2500 m3/h	26.0 °C	50 % r.F.	31.5 °C	49 % r.F.	12.6 kW	
- Rückwärmzahl EnEV 730.02 = 77.7% (ErP 1253/2014)										
- Enthalpie-Plattenwärmetauscher für maximalen Feuchterückgewinn										
- Mat.: Polymer/Alu, Rahmen=Alu										
- Bei anderen Luftkonditionen kann Restkondensat zur Einfriergefahr führen (tiefere Aussentemperatur, höhere Abluffeuchten)										

1	Sezione ventilatore VEF	Luftvolumenstrom	Druckverlust	Schalleistungspegel 63-8000 Hz/total saugseitig-druckseitig							1
		2500 m3/h	ext. 350 Pa int. 358 Pa	44 50 66 71 68 70 64 60 / 75 dBA 48 54 68 74 77 76 69 62 / 81 dBA							
1	Ventilator	Typ	Totaldruckerhöhung	Leistungsbedarf Laufrad	Wirkungsgrad Laufrad	Drehzahl					
	Fabr. Seven-Air	K3G355RJ75-08	stat. 708 Pa			2231 min-1					
1	Motor 3x400V	Typ	Nennstrom	Nennleistung	Nennwirkungsgrad	Nennndrehzahl					
	Fabr. EC	RJ75-08	1.70 A	1.1 kW		max. 2400 min-1					
	Frequenz Betrieb	Drehzahl max.	k-Faktor	Wirkdruck Betrieb							
	Hz	2400 min-1	128.0	361 Pa							
System: Ventilator + Motor + Drehzahlregelung											
	Netzfrequenz	elekt. Leistungsbedarf Betriebspunkt	stat. Gesamtwirkungsgrad Betriebspunkt								
	50 Hz	0.87 kW	56.6 %								
- EC-Motor mit Controller integriert, Motor vergleichbar mit Wirkungsgradklasse IE5, inkl. 0.85m Anschlusskabel											
- Spezifische Ventilatorleistung P_SFP=0.323W/(m3/h), entspricht Klasse SFP 3 gemäss SIA 382/1											
1 Volumenstrom-Messvorrichtung, Messleitungen nach aussen auf 2 Messstutzen d = 6mm geführt, Anzeigegerät baus.											

1	Sezione riscaldamento	Luftvolumenstrom	Lufteintritt	Luftaustritt	Leistung						
		2500 m3/h	10.0 °C	0 % r.F.	23.0 °C	0 % r.F.	10.3 kW				
	Mediumsdaten	Heizmedium	Temperatur	Volumenstrom Druckverlust							
		PWW	45.0/35.0 °C	893 l/h	15.6 kPa						
1	Luftherizerbatterie	Typ	Anz. RR	Mat.	Inhalt	Lam. Abst.	Nennndruck	Anschlüsse			
	Fabr. Seven-Air	LEW P30-12	2	Cu/Al	4 l	2.5 mm	16 bar	1"			
- Bauseitiger FS wird auf LEW aufgebaut											

1	Sezione raffreddamento	Luftvolumenstrom	Lufteintritt	Luftaustritt	Leistung	Anz. RR	Lam. Abst.	Nennndruck	85	
		2500 m3/h	29.0 °C	55 % r.F.	18.0 °C	99 % r.F.	11.9 kW	8	3.0 mm	16 bar
1	Luftkühlerbatterie	Kühlmedium	Temperatur	Volumenstrom Druckverlust	Mat.	Inhalt	Anschlüsse			
	Fabr. Seven-Air	LKW	16.0/21.0 °C	2043 l/h	12.1 kPa	Cu/Al/FFeZn	22 l	1 1/4		
1	Tropfenabscheider									
	inkl. TA ausziehbar									
										6

Accessori	2 Revisionstüren	2 Luftklappen AUL/Bypass	9
	1 Flex. Manschette nicht isoliert	1 Flex. Manschette isoliert	
	- Potentialausgleich zu Flex.-M.		

	Offerta	Objekt 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Datum 20.12.2021	Blatt 2.3	
	P821.116360_2	Anlage UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA	Aufstellung 500 m.ü.M.	955 mbar	
		Kunde Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Sachb. Ust		
		Sachb. Pozzi Tel. 091 857 57 57	Tel. +41 (0)91 994 57 10		

Liefertermin	Anzahl	Typ	Qualitätsstufe	Höhe	Breite	Länge	Gewicht	Geräteposition
	1	Stk. HABITUS SHG 2.8	1	1280 mm	1180 mm	gem. Skizze	kg	Fortluft 2-2
Luftvolumenstrom		Schalleistungspegel saugseitig 63-8000 Hz	total	Schalleistungspegel druckseitig 63-8000 Hz	total	Druckverlust intern	Pa	
2500	m ³ /h	47 54 58 61 60 59 53 46	66 dBA	56 64 70 75 75 74 68 63	80 dBA	total	253	

1	Sezione filtro	Luftvolumenstrom	Filterklasse	Druckverlust	Druckverlust	
		2500 m ³ /h	ISO ePM1 70% / F7-A	Anfang 58 Pa	Ende 158 Pa	108
1	Satz Filter	Filterart	Anz./ Typ Filterzellen	Anz./ Typ Filterzellen	Anz./ Typ Filterzellen	Filterfläche
	Fabr. Seven-Air	FFKA	1KW7-941-H-Q-15T			13.6 m ²
- Filtereinbau mittels Anpressvorrichtung						
1 Reservefilter-Satz						
1 Filtermanometer 250 Pa mit Konsole						

Sezione recuperatore a piastre ENTALPICO	Daten in Zuluftgerät enthalten	
		135
		(135)

1	Sezione ventilatore VEF	Luftvolumenstrom	Druckverlust	Schalleistungspegel 63-8000 Hz/total saugseitig-druckseitig	
		2500 m ³ /h	ext. 350 Pa int. 253 Pa	51 59 65 70 70 69 63 58 / 75 dBA	56 64 70 75 75 74 68 63 / 80 dBA
1	Ventilator	Typ	Totaldruckerhöhung	Leistungsbedarf Laufrad	Wirkungsgrad Laufrad
	Fabr. Seven-Air	K3G310RS05-J8	stat. 603 Pa	0.79 kW	2611 %
1	Motor 3x400V	Typ	Nennstrom	Nennleistung	Nennwirkungsgrad
	Fabr. EC	RS05-J8	1.25 A	0.79 kW	max. 2700 %
	Frequenz Betrieb	Drehzahl max.	k-Faktor	Wirkdruck Betrieb	
		2700 Hz	93.0 min-1	683 Pa	
System: Ventilator + Motor + Drehzahlregelung					
	Netzfrequenz	elektr. Leistungsbedarf Betriebspunkt	stat. Gesamtwirkungsgrad Betriebspunkt		
	50 Hz	0.69 kW	60.4 %		
- EC-Motor mit Controller integriert, Motor vergleichbar mit Wirkungsgradklasse IE5, inkl. 0.6m Anschlusskabel					
- Spezifische Ventilatorleistung P_SFP=0.254W/(m ³ /h), entspricht Klasse SFP 3 gemäss SIA 382/1					
1 Volumenstrom-Messvorrichtung, Messleitungen nach aussen auf 2 Messstutzen d = 6mm geführt, Anzeigegerät baus.					

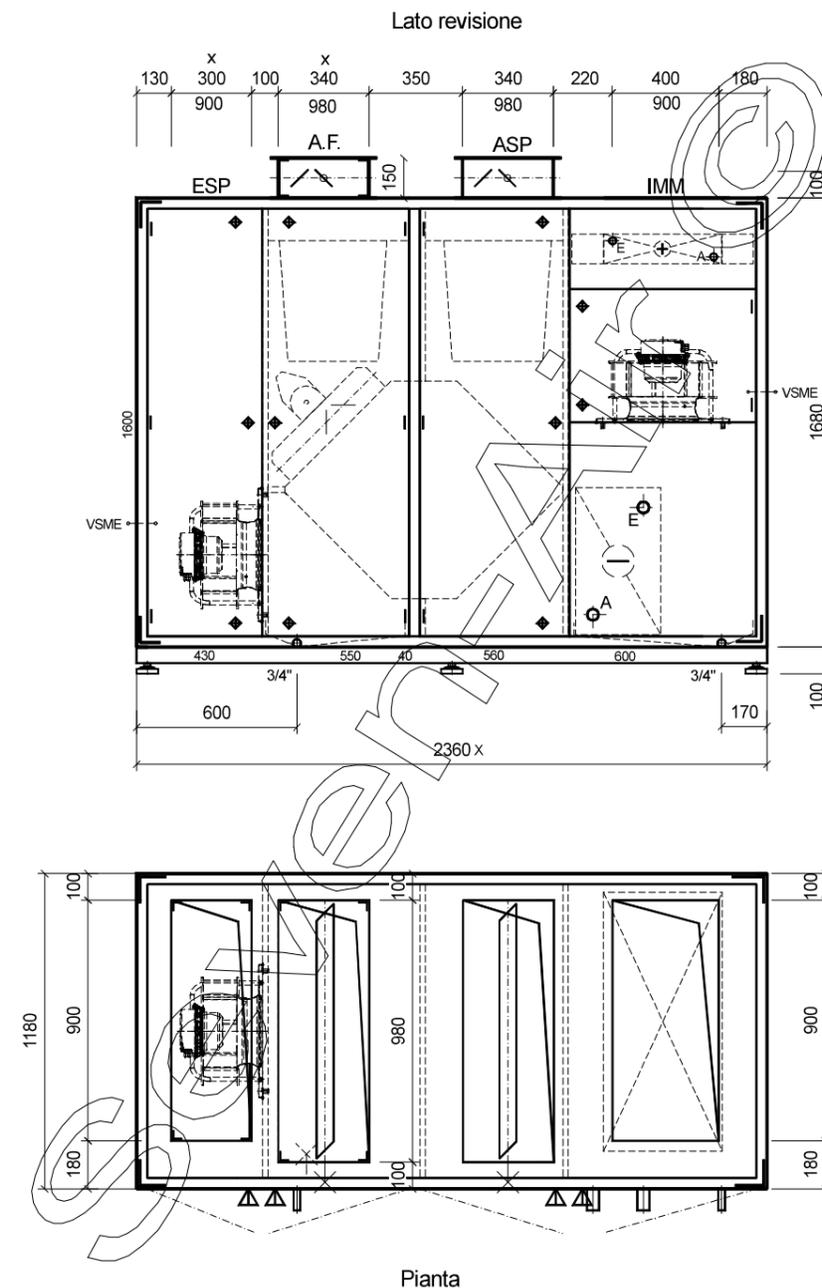
Accessori		
2 Revisionstüren		1 Luftklappe ABL
1 Kondensatwanne V2A		1 Flex. Manschette nicht isoliert
1 Flex. Manschette isoliert		- Potentialausgleich zu Flex.-M.
1 Sockelrahmen Alu, lose mitgeliefert		

- Gerät "Nackt", unverdrahtet, ohne Steuerung und Regulierung
- zerlegte Anlieferung, Montage auf der Baustelle (exkl. Ablad, Einbringung und interne Baustellentransporte)
- liegende Ausführung, mit Isolierprofilen
- WRG-Abtauung/Vereisungsschutz ist bauseits vorzusehen
- ohne Inbetriebnahme der Ventilator-Controller
- Um vollständig der Hygienerichtlinie SWKI VA 104-1 zu entsprechen, empfehlen wir Ihnen nach dem Lufterhitzer im Kanalnetz einen Revisionsdeckel einzubauen
- Das Gerät entspricht vollumfänglich den von der revidierten SIA 382/1 geforderten Geräte-Dämmstärken

Hinweise:

- Wir empfehlen die Montage des Kapillarrohr-Fühlers vor dem hydraulischen Anschluss des Lufterhitzers
- Schallangaben sind Richtwerte

ATTENZIONE: Mancette flessibili ed eventualmente le serrande, dovranno essere montate direttamente sui canali (per risparmiare spazio in altezza)!



© Copyright by Seven-Air

Pezzi/Tipo/Qual.:	1 Habitus SHG 2.8-SPEZ (V.5) "Nackt"	P821.116360_5		
Cliente:	Rigozzi Engineering SA - Giubiasco	Data:		20-12-2021
Oggetto:	2101 - RISANAMENTO SE - VEZIA	Dis.:		ust
Impianto:	UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA DOCENTI			
Seven-Air Gebr. Meyer AG, Baselstr. 19, 6000 Luzern 7, Tel./Fax 041 249 85 85/86			16 / 1:25	

RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DEFINITIVO - IMPIANTI RVCS P-1



Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-6512 Giubiasco
Telefono +41 91 857 57 57
Fax +41 91 850 10 10
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

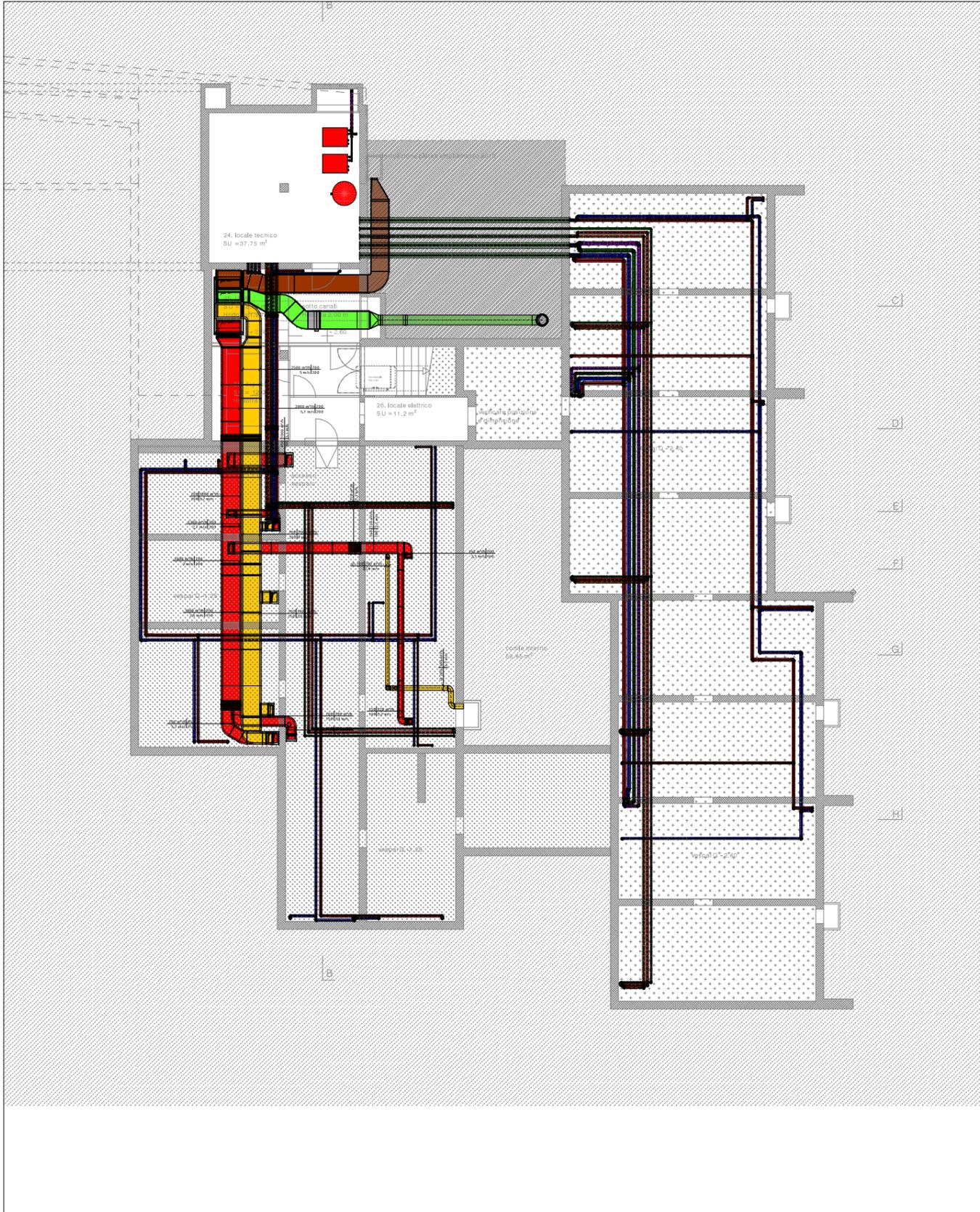
Scala	1:100
Nome File	RIG_2101
Dimensioni	A2
Progettista	RZ / RM / PZ
No. Piano	P01

VERSIONE:	00				
DATA:	24/01/2022				

LEGENDA VENTILAZIONE

- █ Canale aspirazione aria esterna
- █ Canale mandata aria immissione
- █ Canale ripresa aria dall'ambiente
- █ Canale espulsione aria all'esterno

Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm



RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DEFINITIVO - IMPIANTI RVCS TETTO



Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-6512 Giubiasco
Telefono +41 91 857 57 57
Fax +41 91 850 10 10
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

Scala	1:100
Nome File	RIG_2101
Dimensioni	A2
Progettista	RZ / RM / PZ
No. Piano	P04

VERSIONE:	00	01			
DATA:	24/01/2022	28/02/2022			

LEGENDA VENTILAZIONE

- █ Canale aspirazione aria esterna
- █ Canale mandata aria immissione
- █ Canale ripresa aria dall'ambiente
- █ Canale espulsione aria all'esterno

Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm



Progetto: *SE Vezia* N° del dossier:
Luogo: via S. Gottardo 30
Comune: Vezia CAP: 6943

Committente: Lodevole Comune di Vezia
Event. rappresentante del committente:
Indirizzo: via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia
Tel: **Fax:** **E-mail:**
Autore del progetto: Baserga Mozzetti architetti
Collaboratore resp. del dossier:
Indirizzo: via San Carlo 3, CH-6600 Muralto
Tel: **Fax:** **E-mail:**
Autore del giustificativo termico: IFEC ingegneria SA
Collaboratore resp. del dossier: arch. Valeria Crespi
Indirizzo: via Lischedo 9, CH-6802 Rivera
Tel: 0763121736 **Fax:** **E-mail:** valeria.crespi@ifec.ch

ANNESSE B

Bilancio SIA 380/1:2009

Tipo di costruzioni: Edificio nuovo Trasformazione Ampliamento Cambiamento di dest.

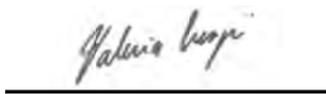
Verifica secondo lo standard Minergie®

Esigenze secondo: **SIA 380/1 (ed. 2009) Tipo di lavori per zona**
Cantone: **Ticino**
Stazione meteorologica: **Lugano** Ref: SIA 2028
Superficie di riferimento energetico (SRE) Ae : **1'144 m²** Rapporto di forma A_{th}/A_E : **2.07**
Ombreggiamento della facciata con superficie maggiore di finestre **F_s : 0.43**
Lunghezza totale dei ponti termici lineari: **l : 1'414 m**

Suppl. per regolazione non ideale $\Delta\theta_{i,g}$: **0 °C** Sistema: Temperatura per locale
Portata d'aria esterna termicamente determinante (V_{th}/A_e): **0.76 m³/m²h**

Esigenza primaria dell'involucro MINERGIE®		Minergie
Valore limite del fabbisogno termico:		0 MJ/m² Q_{h,li,Me}
Fabbisogno termico di riscaldamento Q _h :		171 MJ/m²
Esigenza:		
Fabbisogno di calore per il riscaldamento Q _{h,eff} :		175 MJ/m²
Bisogni specifici di potenza termica q _h :		20.99 W/m²

L'autore del progetto: _____ Data: _____

L'autore del _____  _____ Data: 4.3.2022

0. Bilancio termico secondo MINERGIE®

Zona riscaldata	Q_T [MJ/m ²]	Q_V [MJ/m ²]	Q_i [MJ/m ²]	Q_s [MJ/m ²]	η_g	$Q_{h,eff}$ [MJ/m ²]	V [m ³ /(h.m ²)]	Q_h [MJ/m ²]	Limite Minergie®
Z1 - scuola esistente	256.4	60.7	72.8	205.4	0.7	190.9	0.8	185	0
Z2 - scuola ampliamento	118.5	51.3	72.8	92.2	0.73	87.9	0.7	90.8	121.3
Totale	235.3	59.3	72.8	188.1	--	175.1		170.6	0

Zona riscaldata	Temp. A [°C]	qh-MP A [W/m ²]	Temp. B [°C]	qh-MP B [W/m ²]
Z1 - scuola esistente	-1.8	22.9	-1.8	22.92
Z2 - scuola ampliamento	-1.8	10.3	-1.8	10.34

1.a Superficie di riferimento energetico, volume netto e valori limite/mirati

Zona riscaldata	Destinazione	A_E [m ²]	A_{th}/A_E	Vol. net [m ³]	$Q_{h,li}$ [MJ/m ²]	Tipo*
Z1 - scuola esistente	Scuole	968.7	2.112	2'760.3	185.4	A2
Z2 - scuola ampliamento	Scuole	175.3	1.829	420.7	134.8	A3
	Totale	1'144.0	2.069	3'181	177.6	

Correzione del $Q_{h,li}$ in funzione della temperatura media annuale θ_{ea} : -31.9 %

A1: Edificio nuovo
A2: Trasformazione
A3: Ampliamento in un edificio esistente
A4: Cambiamento di dest.

1.b Altezza piano e superficie suolo per zona

1.b.1 Z1 - scuola esistente

	Altezza piano [m]	A_E [m ²]	Vol. Brutto [m ³]
P0 - aule inferiori	3.76	338	1'270.9
P1 - ingresso	3.5	231.7	810.9
P2 - aule superiori	3.43	399	1'368.6
	Totale	968.7	3'450.4

1.b.2 Z2 - scuola ampliamento

	Altezza piano [m]	A_E [m ²]	Vol. Brutto [m ³]
P1	3	175.3	525.9
	Totale	175.3	525.9

2. Superficie dell'involucro

2.1 Z1 - scuola esistente

Superfici in m ²	Verso est.	verso non riscaldata		Contro il terreno		adiacente riscal.	Superfici totali	
		senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione	senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione		senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione
Tetto, soffitto	176.0	293.7	264.3	0.0	0.0	0.0	469.7	440.4
Facciate	903.6	14.9	13.5	74.1	68.2	0.0	992.7	985.2
Pavimento	574.6	57.4	45.9	0.0	0.0	0.0	632.0	620.5
Totale	1'654.2	366.1	323.7	74.1	68.2	0.0	2'094.4	2'046.1

Rapporto tra superfici $A_{th}/A_E = 2.112$

2.2 Z2 - scuola ampliame

Superfici in m²	Verso est.	verso non riscaldato		Contro il terreno		adiacente riscal.	Superfici totali	
		senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione	senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione		senza fattore di riduzione	con fattore di riduzione
Tetto, soffitto	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	180.0
Facciate	140.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.5	140.5
Pavimento	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Totale	320.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	320.5	320.5

Rapporto tra superfici $A_{th}/A_E = 1.829$

3. Distribuzione dei elementi dell'involucro e fattore di riduzione dovuti all'effetto delle ombre permanenti

3.1 Z1 - scuola esistente

Superficie degli elementi m²	Tetto, soffitto	facciate								pavimento	totale
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ovest	NO		
opachi	469.7	164.8	0.0	185.0	0.0	160.5	0.0	174.9	0.0	632.0	1'787.0
translucidi e porte	0.0	106.6	0.0	17.7	0.0	122.9	0.0	60.2	0.0	0.0	307.4
totale	469.7	271.4	0.0	202.7	0.0	283.4	0.0	235.1	0.0	632.0	2'094.4
rap. superf. totale degli elem. transl. e delle porte/superf. involucro	0.00	0.39	0.00	0.09	0.00	0.43	0.00	0.26	0.00	0.00	0.15
Fattore di riduzione F_s dovuto agli ombreggiamenti permanenti.											
F_{s1} (orizzonte)	0.00	0.98	0.00	0.69	0.00	0.93	0.00	0.88	0.00	---	---
F_{s2} (strapiombo)	0.00	0.97	0.00	0.99	0.00	0.97	0.00	0.98	0.00	---	---
F_{s3} (schermi laterali)	0.00	0.82	0.00	0.40	0.00	0.95	0.00	0.67	0.00	---	---
F_s ($F_{s1} \cdot F_{s2} \cdot F_{s3}$)	1.00	0.78	1.00	0.28	1.00	0.86	1.00	0.60	1.00	---	---

Rapporto superf. tot. degli elem. translucidi e delle porte/Ae: 31.73 %

3.2 Z2 - scuola ampliame

3. Distribuzione dei elementi dell'involucro e fattore di riduzione dovuti all'effetto delle ombre permanenti

Superficie degli elementi m²	Tetto, soffitto	facciate								pavimento	totale
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ovest	NO		
opachi	180.0	28.0	0.0	30.4	0.0	8.6	0.0	30.4	0.0	0.0	277.3
translucidi e porte	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2
totale	180.0	52.0	0.0	30.4	0.0	27.8	0.0	30.4	0.0	0.0	320.5
rap. superf. totale degli elem. transl. e delle porte/superf. involucro	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
Fattore di riduzione F_s dovuto agli ombreggiamenti permanenti.											
F_{s1} (orizzonte)	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	---	---
F_{s2} (strapiombo)	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	---	---
F_{s3} (schermi laterali)	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	---	---
F_s ($F_{s1} \cdot F_{s2} \cdot F_{s3}$)	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.43	1.00	1.00	1.00	---	---

Rapporto superf. tot. degli elem. translucidi e delle porte/Ae: 24.64 %

4. Elementi dell'involucro

4.1 Elementi dell'involucro piani

n°	designazione	Cod.	N Elem.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Perd. [MJ/m²]
1	Z1 - scuola esistente										0.0
2	L0-L1_Mu1_parete esterna N (ex mensa) (Mu1)	B1	1	15.00	90	N	0.15	1.00	25.7	3.8	0.8
3	F114 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
4	F208 - finestre aule superiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
5	L0-L1_Mu1_parete esterna S (deposito - atrio)	B1	1	15.00	90	N	0.15	1.00	7.9	1.2	0.2
6	F205 - finestre aule superiori.3 (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
7	L0_Mu1 - parete esterna E (Mu1)	B1	1	15.00	90	E	0.15	1.00	37.5	5.5	1.1
8	L0_Mu1 - parete esterna E_scale (Mu1)	B1	1	15.00	90	E	0.15	1.00	68.1	10	2.1
9	FS2 - finestre scale (Fi3)	D1	1		90	E	1.13	1.00	16.8	19	3.9
10	FS2a - finestre scale (Fi3)	D1	1		90	E	1.17	1.00	0.9	1	0.2
11	L0_Mu1 - parete esterna O (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	26.5	3.9	0.8
12	F02 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	O	0.94	1.00	1.3	1.2	0.3
13	L0_Mu1 - parete esterna O_patio (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	3.9	.6	0.1
14	F07 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	O	0.94	1.00	1.3	1.2	0.3
15	L0_Mu1 - parete esterna O_scale (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	43.2	6.4	1.3
16	FS1 - finestre scale (Fi3)	D1	1		90	O	1.13	1.00	16.8	19	3.9
17	FS1a - finestre scale (Fi3)	D1	1		90	O	1.17	1.00	0.9	1	0.2
18	FS3 - finestre scale.1 (Fi3)	D1	1		90	O	1.13	1.00	16.8	19	3.9
19	FS3a - finestre scale.1 (Fi3)	D1	1		90	O	1.17	1.00	0.9	1	0.2

4. Elementi dell'involucro

4.1 Elementi dell'involucro piani

n°	designazione	Cod.	N Elem.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Perd. [MJ/m²]
20	L0_Mu1 - parete esterna S (Mu1)	B1	1	15.00	90	S	0.15	1.00	43.7	6.4	1.3
21	F03 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	16		90	S	0.93	1.00	2.7	39.6	8.2
22	F03a - porte aule inferiori (Fi1)	D1	4		90	S	0.89	1.00	3.9	13.9	2.9
23	L0_Ca1 - cassonetto (Ca1)	B5	4	10.00	90	S	0.31	1.00	2.4	2.9	0.6
24	L0_Mu1a - sottofinestra (Mu1a)	B5	4	18.00	90	S	0.13	1.00	4.1	2.1	0.4
25	L0_Mu1_parete esterna S (atrio Ovest) (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	17.0	2.5	0.5
26	L0_Mu1_parete esterna S (atrio Est) (Mu1)	B1	1	15.00	90	E	0.15	1.00	13.9	2	0.4
27	L1_Te1 - copertura inclinata (Te1)	A1	1	28.00	0		0.10	1.00	176.0	16.9	3.5
28	L2_Te2 - soletta sottotetto (Te2)	A2	1	16.00	0		0.20	0.90	293.7	52.3	10.8
29	L0_Mu1 - parete esterna N_patio (Mu1)	B1	1	15.00	90	N	0.15	1.00	29.7	4.4	0.9
30	F01 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
31	F06 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
32	F08 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
33	L0_Mu2 - parete contro terra (vs ex mensa)_E	B1	1	15.00	90	E	0.15	0.92	5.0	.7	0.1
34	L0_Mu2 - parete contro terra (vs ex mensa)_N	B1	1	15.00	90	N	0.15	0.92	7.5	1	0.2
35	L0_Mu2 - parete contro terra E (Mu2)	B1	1	15.00	90	E	0.15	0.92	17.5	2.4	0.5
36	L0_Mu2 - parete contro terra O (Mu2)	B1	1	15.00	90	O	0.15	0.92	19.6	2.7	0.6
37	L0_Mu2 - parete contro terra_patio N (Mu2)	B1	1	15.00	90	N	0.15	0.92	24.5	3.3	0.7
38	L1_Mu1 - parete esterna E (Mu1)	B1	1	15.00	90	E	0.15	1.00	7.7	1.1	0.2
39	L1_Mu1 - parete esterna N (Mu1)	B1	1	15.00	90	N	0.15	1.00	24.6	3.6	0.7
40	Fi101 - finestre atrio (Fi2)	D1	1		90	N	0.92	1.00	9.4	8.7	1.8
41	Fi102 - finestre atrio (Fi2)	D1	1		90	N	0.94	1.00	5.7	5.4	1.1
42	Fi103 - finestre aula piccola (Fi2)	D1	1		90	N	0.92	1.00	15.5	14.2	2.9
43	Fi104 - ufficio docenti (Fi2)	D1	1		90	N	0.96	1.00	8.5	8.1	1.7
44	Fi106 - ingresso (Fi2)	D1	1		90	N	0.97	1.00	8.8	8.5	1.8
45	Fi107 - ingresso (Fi2)	D1	1		90	N	0.96	1.00	4.7	4.5	0.9
46	L1_Mu1 - parete esterna O (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	30.6	4.5	0.9
47	Fi105 - ufficio docenti (Fi2)	D1	1		90	O	0.96	1.00	8.5	8.1	1.7
48	Fi108 - ingresso (Fi2)	D1	1		90	O	0.96	1.00	5.1	4.9	1.0
49	Fi109 - ingresso (Fi2)	D1	1		90	O	0.95	1.00	6.1	5.7	1.2
50	L1_Mu1 - parete esterna S_patio (Mu1)	B1	1	15.00	90	S	0.15	1.00	20.2	3	0.6
51	F110 - finestre WC (Fi1)	D1	1		90	S	0.93	1.00	3.9	3.7	0.8
52	F111 - finestre WC (Fi1)	D1	1		90	S	0.91	1.00	2.9	2.7	0.6
53	F112 - finestre WC (Fi1)	D1	1		90	S	0.94	1.00	2.9	2.8	0.6
54	F113 - finestre WC (Fi1)	D1	1		90	S	0.93	1.00	1.4	1.3	0.3
55	L1_Mu3_Parete verso NR (atrio scale)_E (Mu)	B2	1	14.00	90	E	0.22	0.90	5.8	1.1	0.2
56	L1_Mu3_Parete verso NR (atrio scale)_S (Mu)	B2	1	14.00	90	S	0.22	0.90	9.1	1.8	0.4
57	L2_Mu1 - parete esterna E (Mu1)	B1	1	15.00	90	E	0.15	1.00	29.5	4.3	0.9
58	L2_Mu1 - parete esterna N_patio (Mu1)	B1	1	15.00	90	N	0.15	1.00	44.9	6.6	1.4
59	F201 - finestre aule superiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
60	F205 - finestre aule superiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.90	1.00	6.0	5.4	1.1
61	F207 - finestre aule superiori (Fi1)	D1	1		90	N	0.92	1.00	6.0	5.5	1.1

4. Elementi dell'involucro

4.1 Elementi dell'involucro piani

n°	designazione	Cod.	N Elem.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Perd. [MJ/m²]
62	L2_Mu1 - parete esterna O (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	28.5	4.2	0.9
63	F202 - finestre aule superiori (Fi1)	D1	1		90	O	0.94	1.00	1.3	1.2	0.3
64	L2_Mu1 - parete esterna S (Mu1)	B1	1	15.00	90	S	0.15	1.00	32.1	4.7	1.0
65	F203 - finestre aule inferiori (Fi1)	D1	20		90	S	0.56	1.00	2.7	29.8	6.2
66	L2_Ca1 - cassonetto (Ca1)	B5	4	10.00	90	S	0.31	1.00	2.4	2.9	0.6
67	L2_Mu1a - sottofinestra (Mu1a)	B5	4	18.00	90	S	0.13	1.00	5.1	2.7	0.6
68	L2_Mu1 - parete esterna O_patio (Mu1)	B1	1	15.00	90	O	0.15	1.00	5.5	.8	0.2
69	F206 - finestre aule superior (Fi1)	D1	1		90	O	0.94	1.00	1.3	1.2	0.3
70	L0_Pa1 - pavimento su vespaio (Pa1)	C1	1	12.00	0		0.20	1.00	337.8	66.2	13.7
71	L1_Pa1 - pavimento su vespaio (Pa1)	C1	1	12.00	0		0.20	1.00	226.6	44.4	9.2
72	L1_Pa2 - pavimento su non risc. (Pa2)	C2	1	8.00	0		0.34	0.80	57.4	15.5	3.2
73	L1_Pa6 - pavimento fittizio scale (Pa6)	C1	1	0	0		2.50	1.00	10.2	25.5	5.3
74	Z2 - scuola ampliamento										0.0
75	Te3 - copertura	A1	1	40.60	0		0.11	1.00	180.0	19.3	4.0
76	L1_Mu1b - parete esterna nuova E (Mu1)	B1	1	19.00	90	E	0.11	1.00	30.4	3.5	0.7
77	L1_Mu1b - parete esterna nuova N (Mu1)	B1	1	19.00	90	N	0.11	1.00	28.0	3.2	0.7
78	FiN (Fi1)	D1	1		90	N	0.87	1.00	24.0	20.9	4.3
79	L1_Mu1b - parete esterna nuova O (Mu1)	B1	1	19.00	90	O	0.11	1.00	30.4	3.5	0.7
80	L1_Mu1b - parete esterna nuova S (Mu1)	B1	1	19.00	90	S	0.11	1.00	5.0	.6	0.1
81	FiS (Fi1)	D1	1		90	S	0.91	1.00	19.2	17.5	3.6
82	_Cassonetto (Ca1)	B5	1	10.00	90	S	0.31	1.00	3.6	1.1	0.2

Tot.: 668.9 138.5

b: fattore di riduzione

A: superficie dell'elemento

g: Coefficiente di trasmissione energetico globale

Isol: spessore dell'isolamento

cat: catalogo

SP: contro serra o doppia pelle

4.1B Finestre e portefinestre

n°	designazione	N Elem.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Telaio [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	FS2 - finestre scale (Fi3)	1	16.8	16.8	90	E	17.1	1.13	0.6	1.4
2	FS2a - finestre scale (Fi3)	1	0.85	0.85	90	E	25.1	1.17	0.6	1.4
3	F01 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
4	F06 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
5	F08 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.6	0.9	0.6	1.4
6	F02 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	1.33	1.33	90	O	29.1	0.94	0.6	1.4
7	F07 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	1.33	1.33	90	O	29.1	0.94	0.6	1.4
8	FS1 - finestre scale (Fi3)	1	16.8	16.8	90	O	17.1	1.13	0.6	1.4
9	FS1a - finestre scale (Fi3)	1	0.85	0.85	90	O	25.1	1.17	0.6	1.4
10	FS3 - finestre scale.1 (Fi3)	1	16.8	16.8	90	O	17.1	1.13	0.6	1.4
11	FS3a - finestre scale.1 (Fi3)	1	0.85	0.85	90	O	25.1	1.17	0.6	1.4
12	F03 - finestre aule inferiori (Fi1)	16	2.67	42.72	90	S	26.6	0.93	0.6	1.4

4.1B Finestre e portefinestre

n°	designazione	N Elem.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Telaio [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
13	F03a - porte aule inferiori (Fi1)	4	3.88	15.52	90	S	23.4	0.89	0.6	1.4
14	F114 - finestre aule inferiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
15	F205 - finestre aule superiori.3 (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
16	F208 - finestre aule superiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
17	Fi101 - finestre atrio (Fi2)	1	9.4	9.4	90	N	16	0.92	0.7	1.49
18	Fi102 - finestre atrio (Fi2)	1	5.73	5.73	90	N	17.9	0.94	0.7	1.49
19	Fi103 - finestre aula piccola (Fi2)	1	15.51	15.51	90	N	15.2	0.92	0.7	1.49
20	Fi104 - ufficio docenti (Fi2)	1	8.46	8.46	90	N	18.7	0.96	0.7	1.49
21	Fi106 - ingresso (Fi2)	1	8.81	8.81	90	N	18.7	0.97	0.7	1.49
22	Fi107 - ingresso (Fi2)	1	4.69	4.69	90	N	19.4	0.96	0.7	1.49
23	Fi105 - ufficio docenti (Fi2)	1	8.46	8.46	90	O	18.7	0.96	0.7	1.49
24	Fi108 - ingresso (Fi2)	1	5.08	5.08	90	O	20.7	0.96	0.7	1.49
25	Fi109 - ingresso (Fi2)	1	6.07	6.07	90	O	19.3	0.95	0.7	1.49
26	F110 - finestre WC (Fi1)	1	3.94	3.94	90	S	28.1	0.93	0.6	1.4
27	F111 - finestre WC (Fi1)	1	2.94	2.94	90	S	25.5	0.91	0.6	1.4
28	F112 - finestre WC (Fi1)	1	2.94	2.94	90	S	28	0.94	0.6	1.4
29	F113 - finestre WC (Fi1)	1	1.44	1.44	90	S	28.3	0.93	0.6	1.4
30	FiN (Fi1)	1	24	24	90	N	20	0.87	0.6	1.4
31	FiS (Fi1)	1	19.2	19.2	90	S	23.1	0.91	0.6	1.4
32	F201 - finestre aule superiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
33	F205 - finestre aule superiori (Fi1)	1	6	6	90	N	24.2	0.9	0.6	1.4
34	F207 - finestre aule superiori (Fi1)	1	6	6	90	N	26.7	0.92	0.6	1.4
35	F202 - finestre aule superiori (Fi1)	1	1.33	1.33	90	O	29.1	0.94	0.6	1.4
36	F206 - finestre aule superior (Fi1)	1	1.33	1.33	90	O	29.1	0.94	0.6	1.4
37	F203 - finestre aule inferiori (Fi1)	20	2.67	53.4	90	S	26.1	0.56	0.6	0

n°	designazione	orient. [°]	g _l	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Apporti [MJ/m²]	Perd. [MJ/m²]
1	FS2 - finestre scale (Fi3)	E	0.5	0.25	0.68	0.989	0.378	3.2	3.9
2	FS2a - finestre scale (Fi3)	E	0.5	0.81	0.92	0.91	0.966	0.5	0.2
3	F01 - finestre aule inferiori (Fi1)	N	0.5	0.67	1	0.954	0.706	1.4	1.1
4	F06 - finestre aule inferiori (Fi1)	N	0.5	0.7	0.928	0.954	0.794	1.5	1.1
5	F08 - finestre aule inferiori (Fi1)	N	0.5	0.7	0.928	0.954	0.794	1.4	1.1
6	F02 - finestre aule inferiori (Fi1)	O	0.5	0.88	0.964	0.943	0.966	0.8	0.3
7	F07 - finestre aule inferiori (Fi1)	O	0.5	0.6	0.656	0.943	0.966	0.6	0.3
8	FS1 - finestre scale (Fi3)	O	0.5	0.63	0.964	0.989	0.658	8.6	3.9
9	FS1a - finestre scale (Fi3)	O	0.5	0.85	0.964	0.91	0.966	0.5	0.2
10	FS3 - finestre scale.1 (Fi3)	O	0.5	0.16	0.68	0.989	0.242	2.2	3.9
11	FS3a - finestre scale.1 (Fi3)	O	0.5	0.85	0.964	0.91	0.966	0.5	0.2
12	F03 - finestre aule inferiori (Fi1)	S	0.5	0.91	0.965	0.967	0.978	40.8	8.2
13	F03a - porte aule inferiori (Fi1)	S	0.5	0.92	0.965	0.977	0.978	15.6	2.9
14	F114 - finestre aule inferiori (Fi1)	N	0.5	0.84	0.967	0.954	0.909	1.7	1.1
15	F205 - finestre aule superiori.3 (Fi1)	N	0.5	0.7	0.928	0.954	0.794	1.5	1.1

n°	designazione	orient. [°]	g _l	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Apporti [MJ/m²]	Perd. [MJ/m²]
16	F208 - finestre aule superiori (Fi1)	N	0.5	0.87	1	0.954	0.909	1.8	1.1
17	Fi101 - finestre atrio (Fi2)	N	0.5	0.54	1	0.981	0.555	2	1.8
18	Fi102 - finestre atrio (Fi2)	N	0.5	0.53	1	0.981	0.537	1.1	1.1
19	Fi103 - finestre aula piccola (Fi2)	N	0.5	0.98	1	0.981	1	5.9	2.9
20	Fi104 - ufficio docenti (Fi2)	N	0.5	0.97	1	0.973	1	3	1.7
21	Fi106 - ingresso (Fi2)	N	0.5	0.78	1	0.981	0.795	2.5	1.8
22	Fi107 - ingresso (Fi2)	N	0.5	0.97	1	0.973	1	1.7	0.9
23	Fi105 - ufficio docenti (Fi2)	O	0.5	0.84	0.964	0.966	0.898	5.6	1.7
24	Fi108 - ingresso (Fi2)	O	0.5	0.92	0.964	0.966	0.985	3.6	1.0
25	Fi109 - ingresso (Fi2)	O	0.5	0.92	0.964	0.966	0.988	4.4	1.2
26	F110 - finestre WC (Fi1)	S	0.5	0.34	0.548	0.945	0.651	1.4	0.8
27	F111 - finestre WC (Fi1)	S	0.5	0.42	0.548	0.945	0.81	1.3	0.6
28	F112 - finestre WC (Fi1)	S	0.5	0.32	0.548	0.945	0.617	1	0.6
29	F113 - finestre WC (Fi1)	S	0.5	0.35	0.548	0.945	0.673	0.5	0.3
30	FiN (Fi1)	N	0.3	0.98	1	0.977	1	5.1	4.3
31	FiS (Fi1)	S	0.5	0.43	0.59	0.965	0.75	9	3.6
32	F201 - finestre aule superiori (Fi1)	N	0.5	0.67	1	0.954	0.706	1.4	1.1
33	F205 - finestre aule superiori (Fi1)	N	0.5	0.7	0.928	0.954	0.794	1.5	1.1
34	F207 - finestre aule superiori (Fi1)	N	0.5	0.7	0.928	0.954	0.794	1.4	1.1
35	F202 - finestre aule superiori (Fi1)	O	0.5	0.88	0.964	0.943	0.966	0.8	0.3
36	F206 - finestre aule superior (Fi1)	O	0.5	0.88	0.964	0.943	0.966	0.8	0.3
37	F203 - finestre aule inferiori (Fi1)	S	0.5	0.91	0.965	0.967	0.978	51.4	6.2
Tot.:								188.1	65.0

4.2 Ponti termici lineari

n°	designazione	Involucro	N Elem.	Cod.	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b./Ψ [W/K]	Perd. [MJ/m²]
1	Ponte termico finestra	F01 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
2	Ponte termico finestra	F01 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
3	Ponte termico finestra	F01 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
4	Ponte termico finestra	F02 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
5	Ponte termico finestra	F02 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
6	Ponte termico finestra	F02 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
7	Ponte termico finestra	F03 - finestre aule inferiori	16	L5	0.12	1.00	1.6	2.98	0.6
8	Ponte termico finestra	F03 - finestre aule inferiori	16	L5	0.12	1.00	3.4	6.60	1.4
9	Ponte termico finestra	F03 - finestre aule inferiori	16	L5	0.12	1.00	1.6	2.98	0.6
10	Ponte termico finestra	F03a - porte aule inferiori	4	L5	0.12	1.00	5.0	2.40	0.5
11	Ponte termico finestra	F03a - porte aule inferiori	4	L5	0.12	1.00	1.6	0.74	0.2
12	Ponte termico finestra	F03a - porte aule inferiori	4	L5	0.12	1.00	1.6	0.74	0.2
13	Ponte termico finestra	F06 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
14	Ponte termico finestra	F06 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
15	Ponte termico finestra	F06 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
16	Ponte termico finestra	F07 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
17	Ponte termico finestra	F07 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
18	Ponte termico finestra	F07 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
19	Ponte termico finestra	F08 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1

4.2 Ponti termici lineari

n°	designazione	Involucro	N Elem.	Cod.	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. Ψ [W/K]	Perd. [MJ/m²]
20	Ponte termico finestra	F08 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
21	Ponte termico finestra	F08 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
22	Ponte termico finestra	F110 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
23	Ponte termico finestra	F110 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	3.9	0.47	0.1
24	Ponte termico finestra	F110 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	3.9	0.47	0.1
25	Ponte termico finestra	F111 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.9	0.35	0.1
26	Ponte termico finestra	F111 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
27	Ponte termico finestra	F111 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.9	0.35	0.1
28	Ponte termico finestra	F112 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
29	Ponte termico finestra	F112 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.9	0.35	0.1
30	Ponte termico finestra	F112 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.9	0.35	0.1
31	Ponte termico finestra	F113 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	1.4	0.17	0.0
32	Ponte termico finestra	F113 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
33	Ponte termico finestra	F113 - finestre WC	1	L5	0.12	1.00	1.4	0.17	0.0
34	Ponte termico finestra	F114 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
35	Ponte termico finestra	F114 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
36	Ponte termico finestra	F114 - finestre aule inferiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
37	Ponte termico finestra	F201 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
38	Ponte termico finestra	F201 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
39	Ponte termico finestra	F201 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
40	Ponte termico finestra	F202 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
41	Ponte termico finestra	F202 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
42	Ponte termico finestra	F202 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
43	Ponte termico finestra	F203 - finestre aule inferiori	20	L5	0.12	1.00	3.4	8.26	1.7
44	Ponte termico finestra	F203 - finestre aule inferiori	20	L5	0.12	1.00	1.6	3.72	0.8
45	Ponte termico finestra	F203 - finestre aule inferiori	20	L5	0.12	1.00	1.6	3.72	0.8
46	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
47	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
48	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
49	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori.3	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
50	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori.3	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
51	Ponte termico finestra	F205 - finestre aule superiori.3	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
52	Ponte termico finestra	F206 - finestre aule superior	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
53	Ponte termico finestra	F206 - finestre aule superior	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
54	Ponte termico finestra	F206 - finestre aule superior	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.16	0.0
55	Ponte termico finestra	F207 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
56	Ponte termico finestra	F207 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
57	Ponte termico finestra	F207 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
58	Ponte termico finestra	F208 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
59	Ponte termico finestra	F208 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	2.0	0.24	0.0
60	Ponte termico finestra	F208 - finestre aule superiori	1	L5	0.12	1.00	6.0	0.72	0.1
61	Ponte termico finestra	Fi101 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.1
62	Ponte termico finestra	Fi101 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.1
63	Ponte termico finestra	Fi101 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.56	0.1
64	Ponte termico finestra	Fi102 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	2.4	0.29	0.1
65	Ponte termico finestra	Fi102 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	2.4	0.29	0.1

4.2 Ponti termici lineari

n°	designazione	Involucro	N Elem.	Cod.	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l. Ψ [W/K]	Perd. [MJ/m²]
66	Ponte termico finestra	Fi102 - finestre atrio	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.56	0.1
67	Ponte termico finestra	Fi103 - finestre aula piccola	1	L5	0.12	1.00	6.6	0.79	0.2
68	Ponte termico finestra	Fi103 - finestre aula piccola	1	L5	0.12	1.00	6.6	0.79	0.2
69	Ponte termico finestra	Fi103 - finestre aula piccola	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.56	0.1
70	Ponte termico finestra	Fi104 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	5.1	0.62	0.1
71	Ponte termico finestra	Fi104 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	5.1	0.62	0.1
72	Ponte termico finestra	Fi104 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.40	0.1
73	Ponte termico finestra	Fi105 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.40	0.1
74	Ponte termico finestra	Fi105 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	5.1	0.62	0.1
75	Ponte termico finestra	Fi105 - ufficio docenti	1	L5	0.12	1.00	5.1	0.62	0.1
76	Ponte termico finestra	Fi106 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.8	0.45	0.1
77	Ponte termico finestra	Fi106 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.56	0.1
78	Ponte termico finestra	Fi106 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.8	0.45	0.1
79	Ponte termico finestra	Fi107 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	2.8	0.34	0.1
80	Ponte termico finestra	Fi107 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	2.8	0.34	0.1
81	Ponte termico finestra	Fi107 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.40	0.1
82	Ponte termico finestra	Fi108 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.40	0.1
83	Ponte termico finestra	Fi108 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.1	0.37	0.1
84	Ponte termico finestra	Fi108 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.1	0.37	0.1
85	Ponte termico finestra	Fi109 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.7	0.44	0.1
86	Ponte termico finestra	Fi109 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.40	0.1
87	Ponte termico finestra	Fi109 - ingresso	1	L5	0.12	1.00	3.7	0.44	0.1
88	Ponte termico finestra	FIN	1	L5	0.12	1.00	12.0	1.44	0.3
89	Ponte termico finestra	FIN	1	L5	0.12	1.00	12.0	1.44	0.3
90	Ponte termico finestra	FIN	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.48	0.1
91	Ponte termico finestra	FIS	1	L5	0.12	1.00	12.0	1.44	0.3
92	Ponte termico finestra	FIS	1	L5	0.12	1.00	12.0	1.44	0.3
93	Ponte termico finestra	FIS	1	L5	0.12	1.00	3.2	0.38	0.1
94	Ponte termico finestra	FS1 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	10.3	1.24	0.3
95	Ponte termico finestra	FS1 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
96	Ponte termico finestra	FS1 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
97	Ponte termico finestra	FS1a - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.15	0.0
98	Ponte termico finestra	FS2 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
99	Ponte termico finestra	FS2 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
100	Ponte termico finestra	FS2 - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	10.3	1.24	0.3
101	Ponte termico finestra	FS2a - finestre scale	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.15	0.0
102	Ponte termico finestra	FS3 - finestre scale.1	1	L5	0.12	1.00	10.3	1.24	0.3
103	Ponte termico finestra	FS3 - finestre scale.1	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
104	Ponte termico finestra	FS3 - finestre scale.1	1	L5	0.12	1.00	3.3	0.39	0.1
105	Ponte termico finestra	FS3a - finestre scale.1	1	L5	0.12	1.00	1.3	0.15	0.0
106	L0_PT11 - Lame in beton	L0_Mu1 - parete esterna S	5	L2	0.50	1.00	3.8	9.50	2.0
107	PT1 - Zoccolo vespaio.1	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L3	0.50	1.00	105.0	52.50	10.9
108	PT10 - raccordo parete-sottotetto	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L3	0.00	1.00	5.4	0.00	0.0
109	PT2 - Zoccolo non risc.1	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L3	0.50	1.00	6.9	3.45	0.7
110	PT4 - Zoccolo su cantine.1	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L2	0.50	1.00	6.6	3.30	0.7
111	PT5 - Pareti vespaio/interrato.1	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L2	0.80	1.00	101.1	80.90	16.8

4.2 Ponti termici lineari

n°	designazione	Involucro	N Elem.	Cod.	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Perd. [MJ/m²]
112	PT6 - soletta	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L2	0.75	1.00	240.0	180.00	37.3
113	PT7 - gronda-sottotetto NR.3	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L3	0.00	1.00	82.0	0.01	0.0
114	PT8 - Gronda Te1	L1_Te1 - copertura inclinata	1	L3	0.35	1.00	82.0	28.70	5.9
115	PT9 - Lame in beton	L1_Te1 - copertura inclinata	5	L2	0.50	1.00	3.8	9.50	2.0
116	PT9 - Lame in beton.1	L1_Te1 - copertura inclinata	5	L2	0.50	1.00	3.4	8.50	1.8
117	PT3	Te3 - copertura	1	L3	-0.01	1.00	53.1	-0.32	-0.1
118	PT6	Te3 - copertura	1	L2	0.75	1.00	16.0	12.00	2.5

Tot.: 467.38 96.8

Tot. L1: 0 W/K - 0 m Tot. L2: 303.7 W/K - 418.7 m Tot. L3: 84.3 W/K - 334.4 m

Tot. L5: 79.3 W/K - 661.2 m

4.3 Ponti termici puntuali

n°	designazione	Envelope	Cod.	χ [W/K]	b [-]	z	b.z.χ [W/K]	Perd. [MJ/m²]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	0.0

Tot.: 0.00 0.0

5. Dati speciali (SIA380/1)

Zona riscaldata	Capacità termica rapportata alla superficie di rif. energ. C/Ae [MJ/m²K]	Coefficiente delle perdite termiche [W/K]	Supplemento per regolazione non ideale [°C]	Se elementi costruttivi riscaldati, temp. massima di mandata del riscaldamento q _h [°C]	Se finestre con corpi riscaldanti anteposti, temperatura massima di mandata del riscaldamento q _h [°C]	Portata d'aria esterna [m³/(h.m²)]
Z1 - scuola esistente	0.3	1'271	0.0		0.0	0.70
Z2 - scuola ampliame	0.3	128	0.0		0.0	0.70

6. Bilancio termico

Zona riscaldata	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	η _g	Q _h [MJ/m²]	Q _{h,li} [MJ/m²]	Lim. [%]	Q _{wv} [MJ/m²]
Z1 - scuola esistente	256.4	54.4	72.8	205.4	0.7	185	185.4	100	25
Z2 - scuola ampliamento	118.5	54.4	72.8	92.2	0.74	90.8	134.8	100	25
Totale	235	54	73	188	---	171	178		25

$$Q_h = (Q_T + Q_V) - \eta_g (Q_i + Q_s)$$

(Q_{h,li}: SIA 380/1)

7. Bilancio termico mensile

7. Bilancio termico mensile

7.1 Z1 - scuola esistente

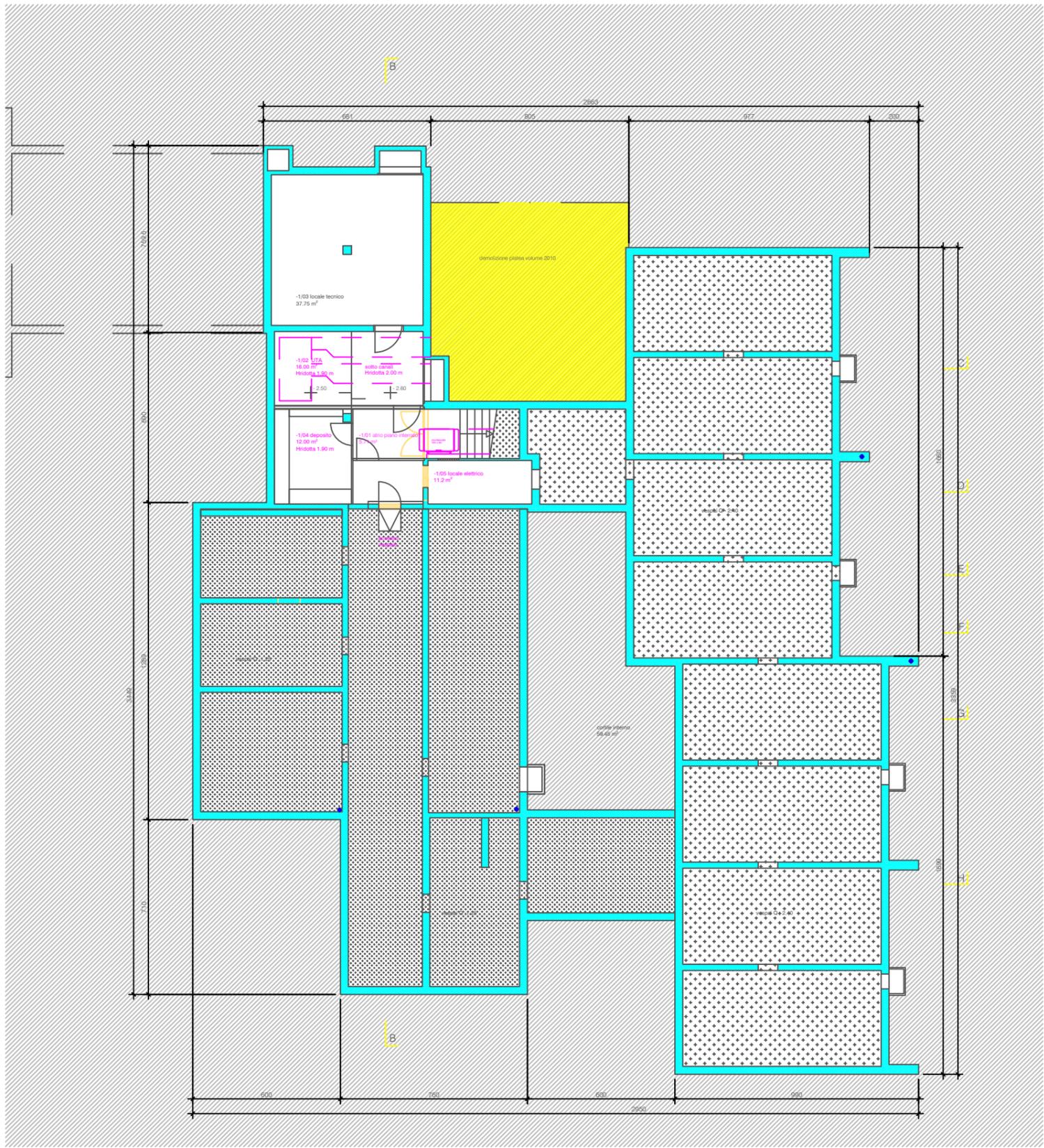
Mese	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Apporti termici			η _g	Q _h [MJ/m²]
			Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	Totale [MJ/m²]		
Gennaio	48.4	10.3	6.2	13.5	19.7	0.9	41.1
Febbraio	39.8	8.4	5.6	15.7	21.3	0.8	30.3
Marzo	33.1	7	6.2	19.6	25.8	0.8	20.5
Aprile	24.4	5.2	6	17	23	0.7	13.3
Maggio	12.2	2.6	6.2	18.2	24.4	0.5	3.3
Giugno	2	0.4	6	19.6	25.6	0.1	0.0
Luglio	-5.8	-1.2	6.2	21.5	27.7	1	0
Agosto	-4.9	-1.1	6.2	22.3	28.4	1	0
Settembre	7.6	1.6	6	19	25	0.3	1.1
Ottobre	20.6	4.4	6.2	15.5	21.7	0.7	10.3
Novembre	34.2	7.3	6	11.9	17.9	0.8	26.3
Dicembre	44.9	9.5	6.2	11.5	17.7	0.9	38.7
Totale	256.4	54.4	72.8	205.4	278.2	-	185

7.2 Z2 - scuola ampliame

Mese	Q _T [MJ/m²]	Q _V [MJ/m²]	Apporti termici			η _g	Q _h [MJ/m²]
			Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	Totale [MJ/m²]		
Gennaio	22.4	10.3	6.2	6	12.2	0.9	21.2
Febbraio	18.4	8.4	5.6	7	12.5	0.9	15.4
Marzo	15.3	7	6.2	8.7	14.9	0.8	9.9
Aprile	11.3	5.2	6	7.7	13.7	0.8	5.9
Maggio	5.6	2.6	6.2	8.5	14.7	0.5	1
Giugno	0.9	0.4	6	9.2	15.1	0.1	0
Luglio	-2.7	-1.2	6.2	9.9	16	1	0
Agosto	-2.3	-1.1	6.2	9.9	16	1	0
Settembre	3.5	1.6	6	8.4	14.3	0.3	0.3
Ottobre	9.5	4.4	6.2	6.8	13	0.7	4.4
Novembre	15.8	7.3	6	5.3	11.2	0.9	12.9
Dicembre	20.8	9.5	6.2	5.1	11.2	0.9	19.7
Totale	118.5	54.4	72.8	92.1	164.9	-	90.8

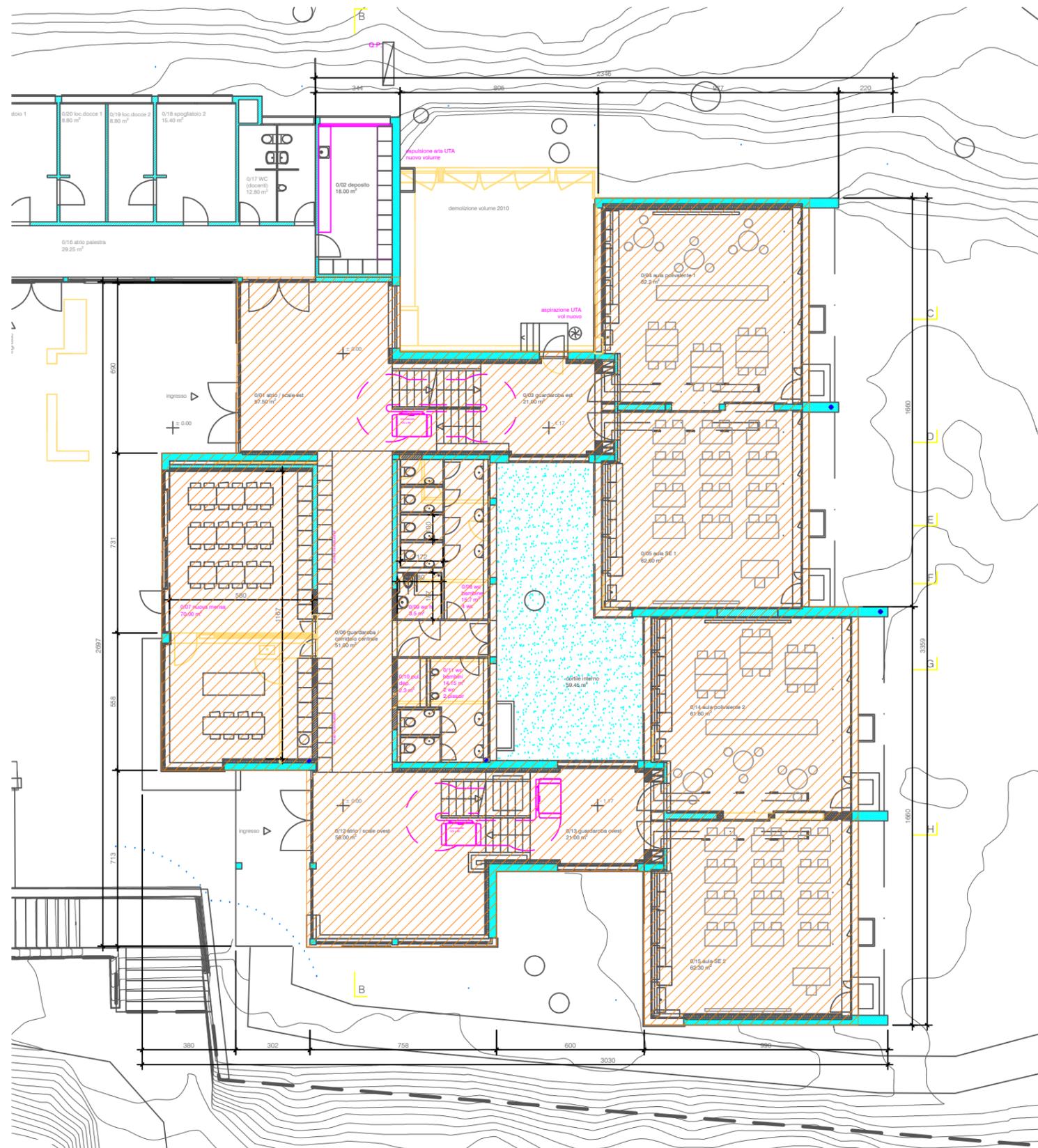
ANNESSE C

Piani identificativi dell'edificio con indicate le zone termiche e gli elementi costruttivi dell'involucro



LEGENDA:

- Zona 1
- Zona 2



LEGENDA:

- Zona 1
- Zona 2

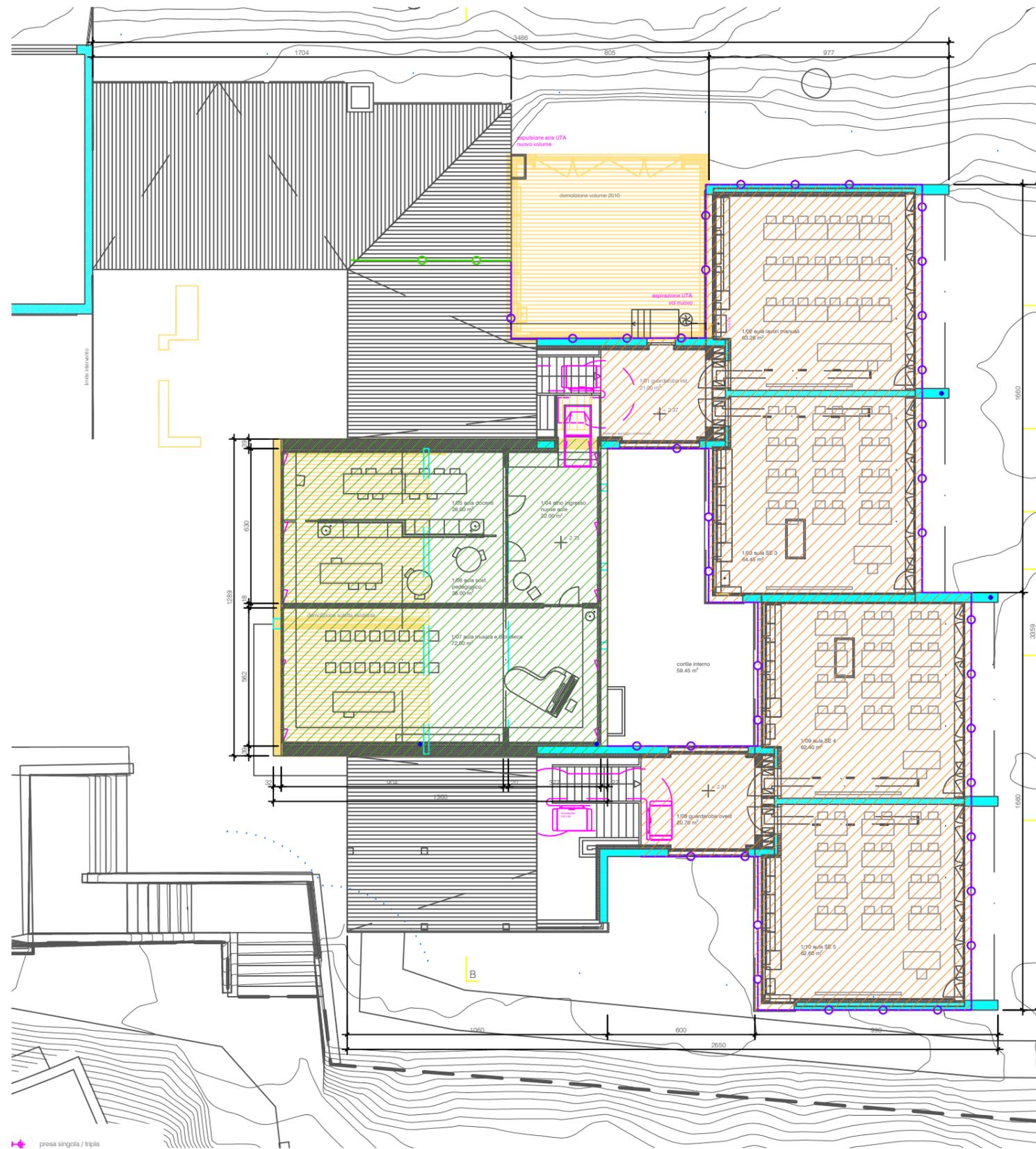


IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO	Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia
PIANI DI RIFERIMENTO	Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

TITOLO	Piano definizione AE
DESCRIZIONE	Piano terra

ANNESSO	C
SCALA	1:200
DATA	04.03.2022



LEGENDA:

- Zona 1
- Zona 2



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

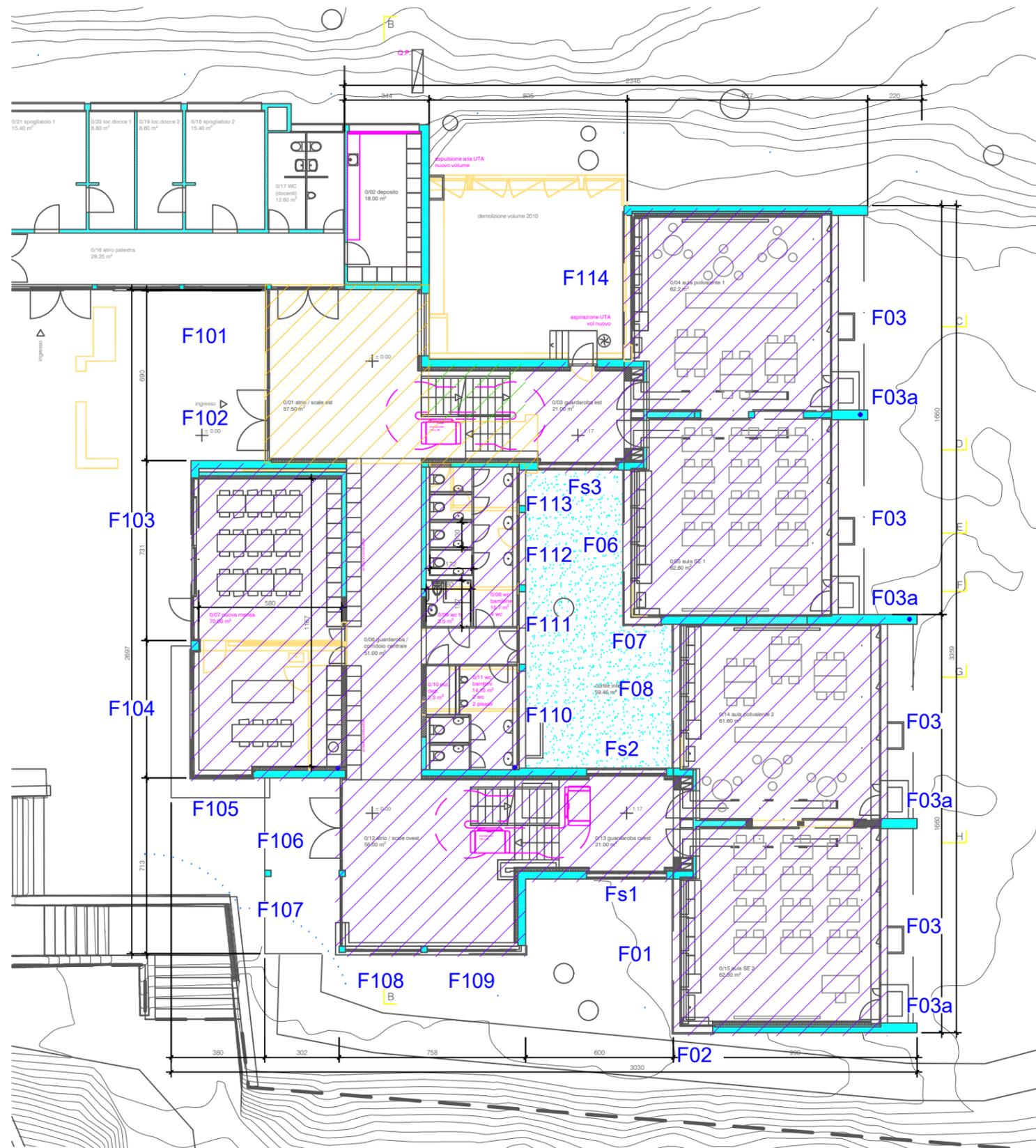
TITOLO
 Piano definizione AE

DESCRIZIONE
 Piano primo

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



LEGENDA:

- | | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

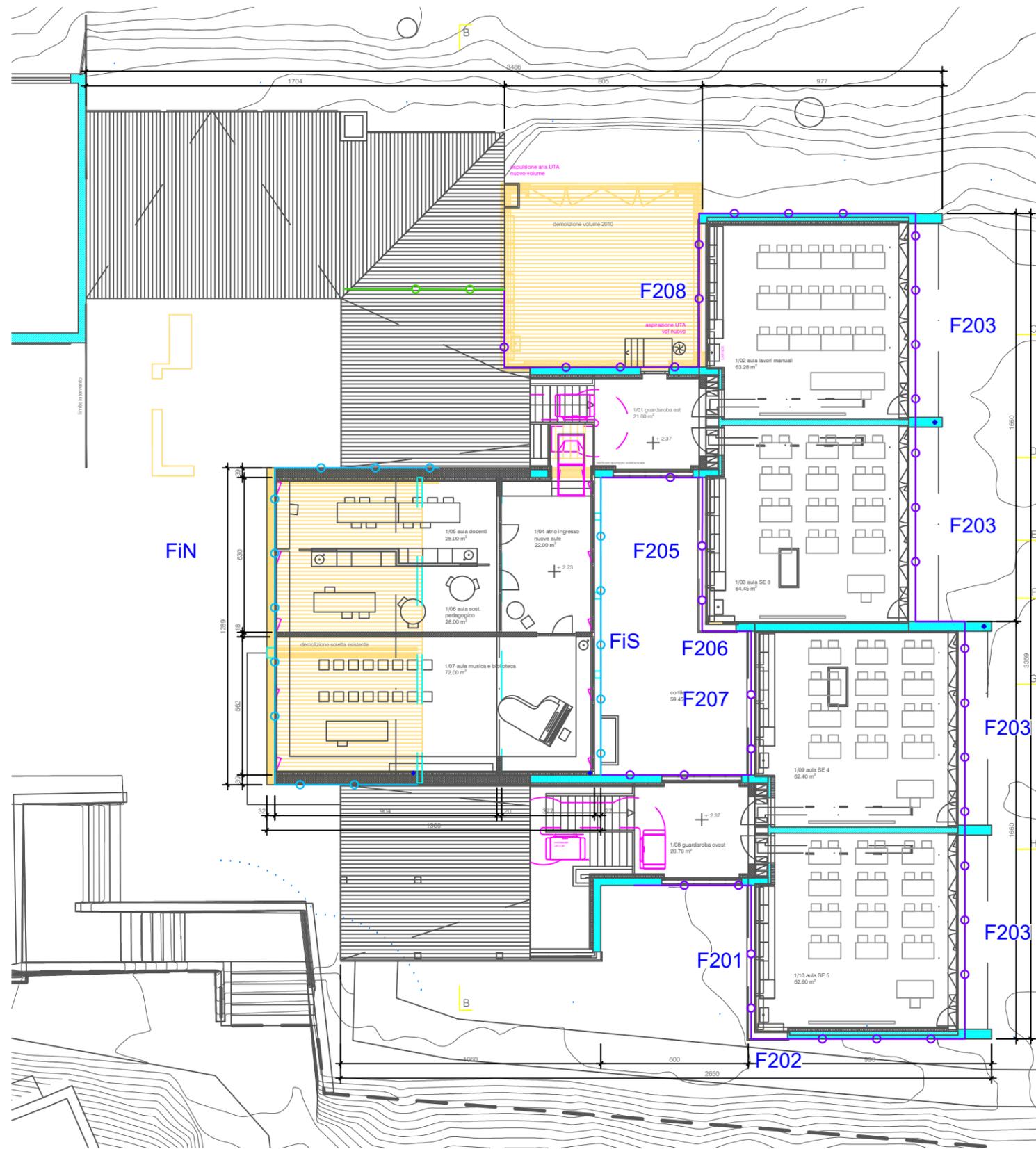
TITOLO
 Piano definizione elementi costruttivi

DESCRIZIONE
 Piano terra

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



LEGENDA:

- | | | |
|------|-----|-----|
| Mu1 | Pa1 | Te1 |
| Mu1b | Pa2 | Te2 |
| Mu2 | Pa3 | Te3 |
| Mu3 | | |



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

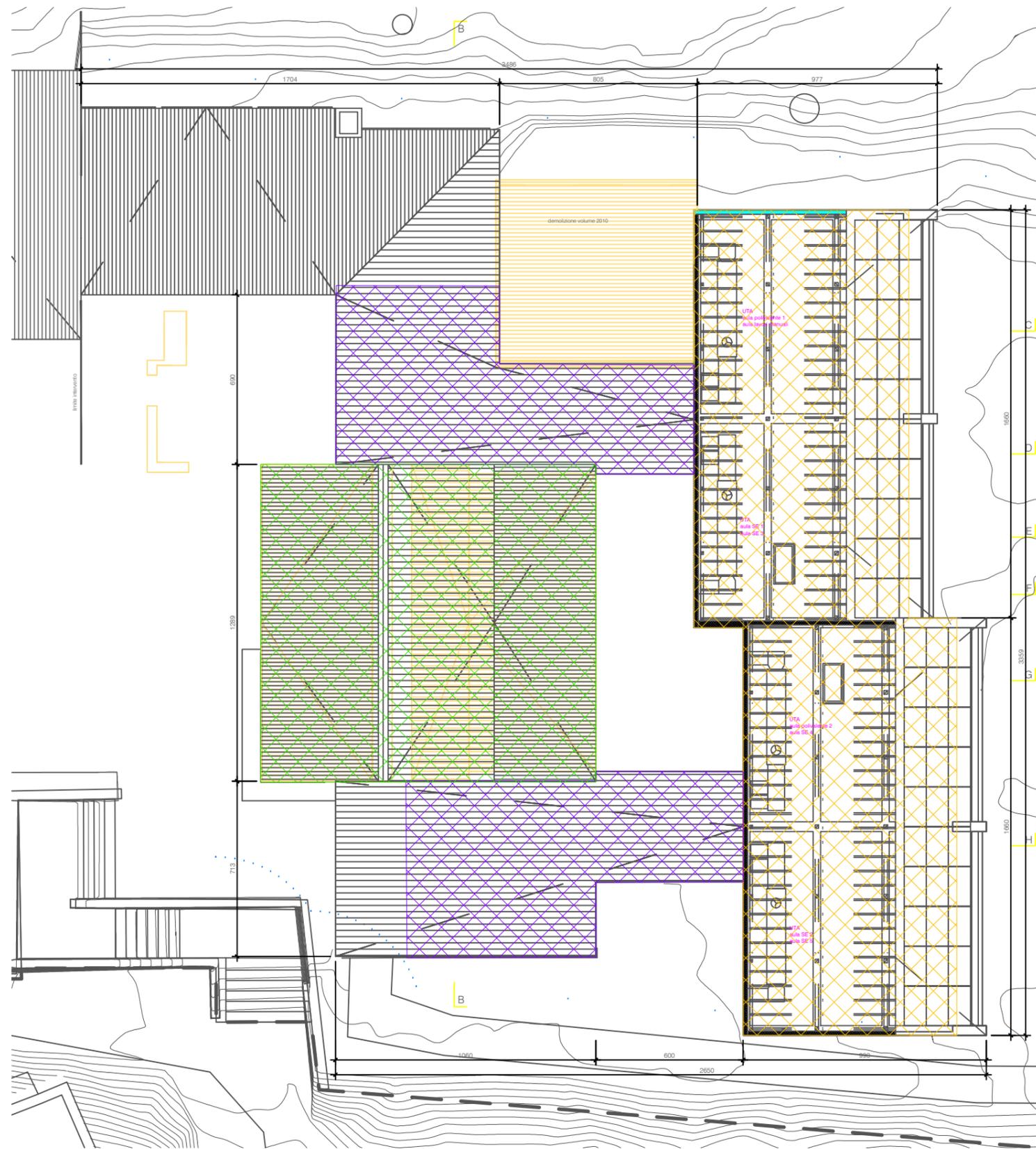
TITOLO
 Piano definizione elementi costruttivi

DESCRIZIONE
 Piano primo

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



LEGENDA:

- | | | |
|--|---|---|
|  Mu1 |  Pa1 |  Te1 |
|  Mu1b |  Pa2 |  Te2 |
|  Mu2 |  Pa3 |  Te3 |
|  Mu3 | | |



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

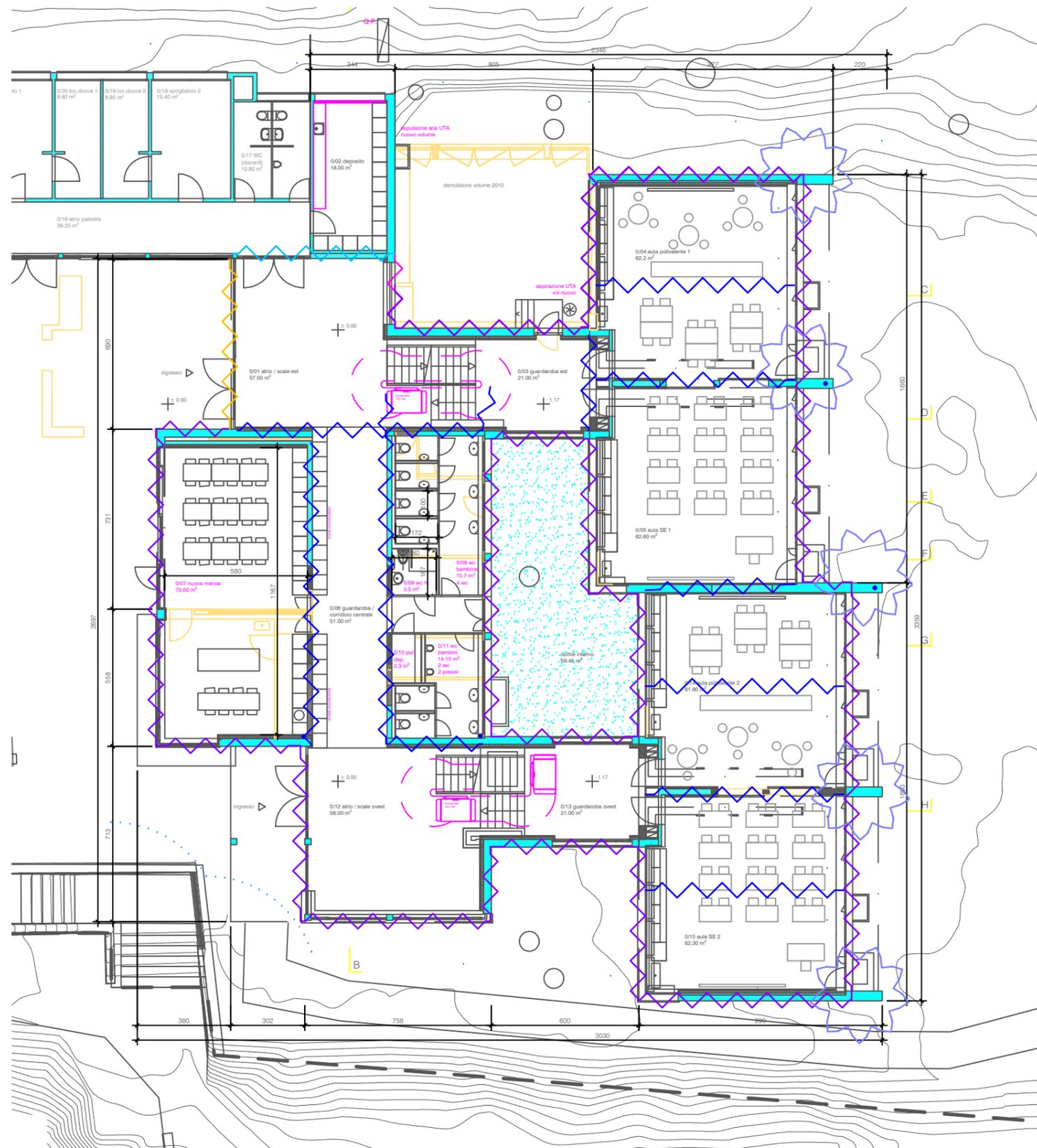
TITOLO
 Piano definizione elementi costruttivi

DESCRIZIONE
 Piano sottotetto

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



LEGENDA:

- | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|------|
|  | PT1 |  | PT5 |  | PT9 |
|  | PT2 |  | PT6 |  | PT10 |
|  | PT3 |  | PT7 | | |
|  | PT4 |  | PT8 | | |



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

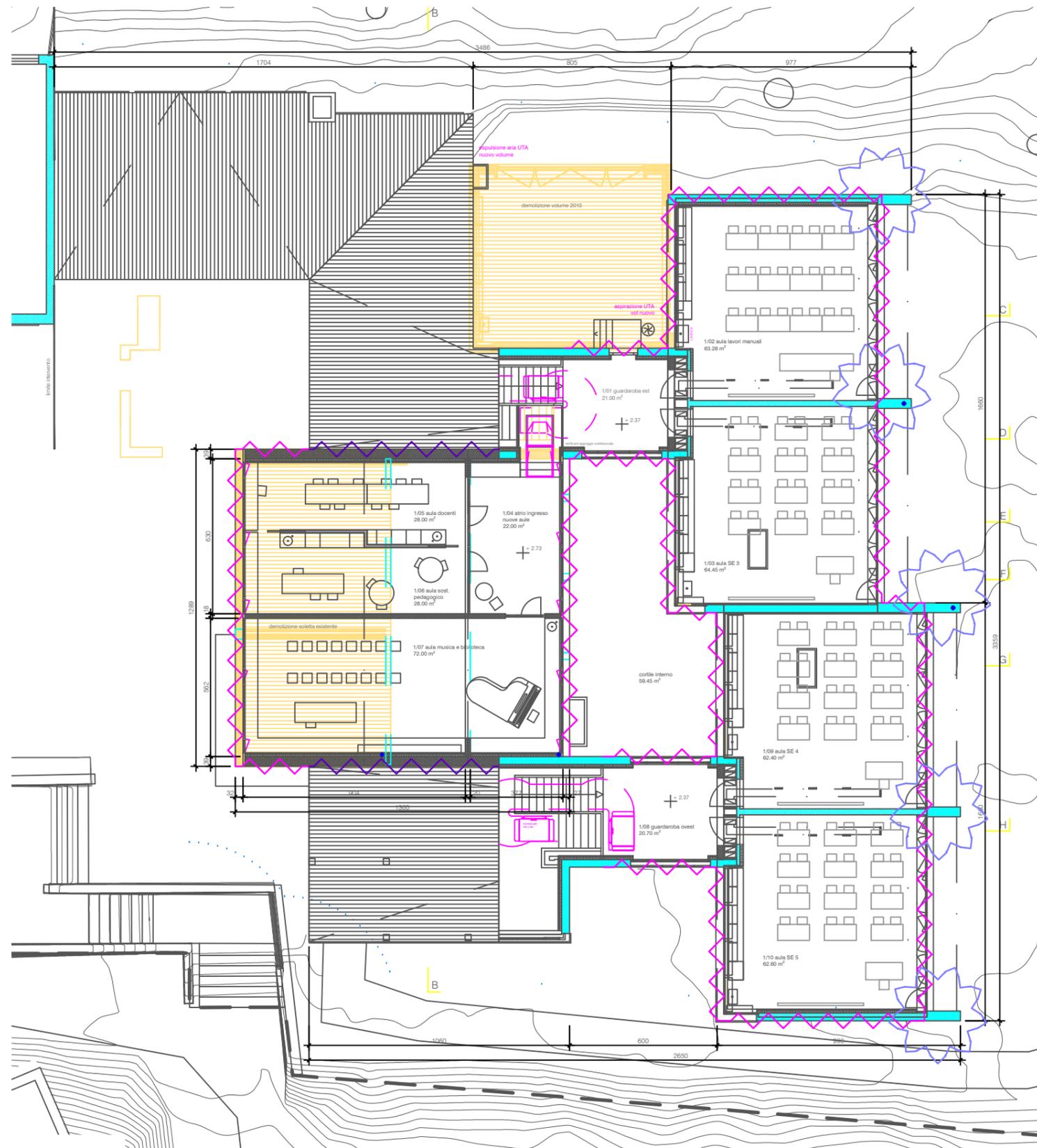
TITOLO
 Piano definizione ponti termici

DESCRIZIONE
 Piano terra

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



LEGENDA:

- PT1
- PT2
- PT3
- PT4
- PT5
- PT6
- PT7
- PT8
- PT9
- PT10



IFEC ingegneria SA
 Via Lischedo 9 - CH 6802 Rivera
 T. +41 91 936 27 00
 info@ifec.ch
 www.ifec.ch

OGGETTO
 Risanamento scuole elementari, mapp. 394 - Vezia

PIANI DI RIFERIMENTO
 Studio d'architettura Baserga Mozzetti - Piani aggiornati a febbraio 2022

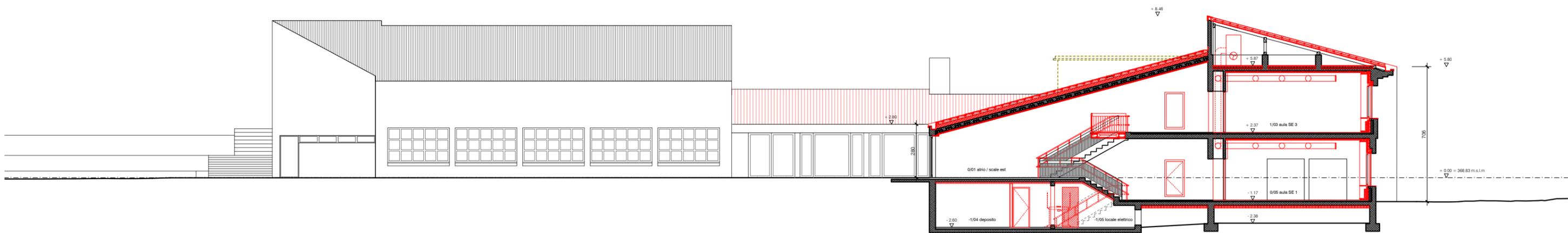
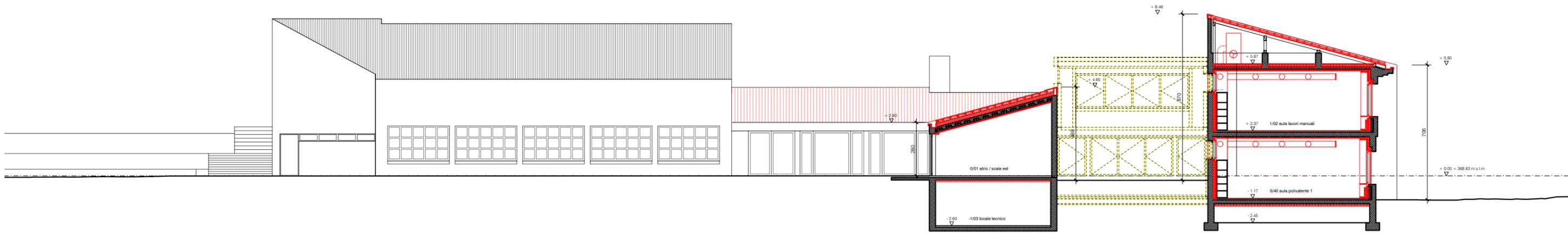
TITOLO
 Piano definizione ponti termici

DESCRIZIONE
 Piano primo

ANNESSO **C**

SCALA
 1:200

DATA
 04.03.2022



Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

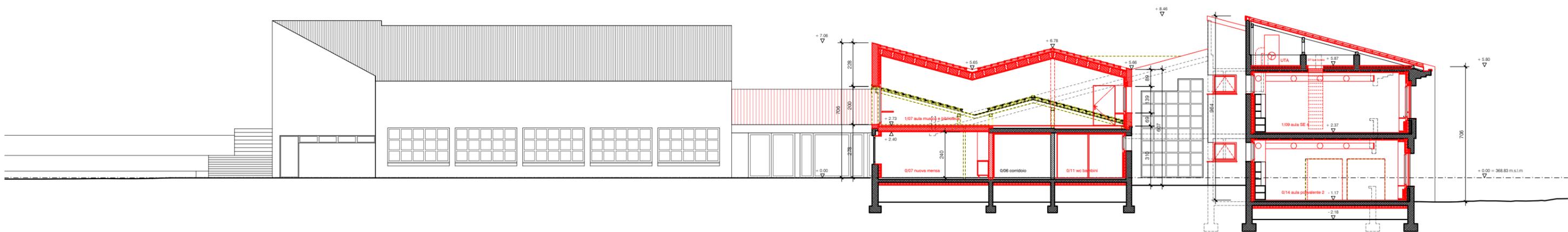
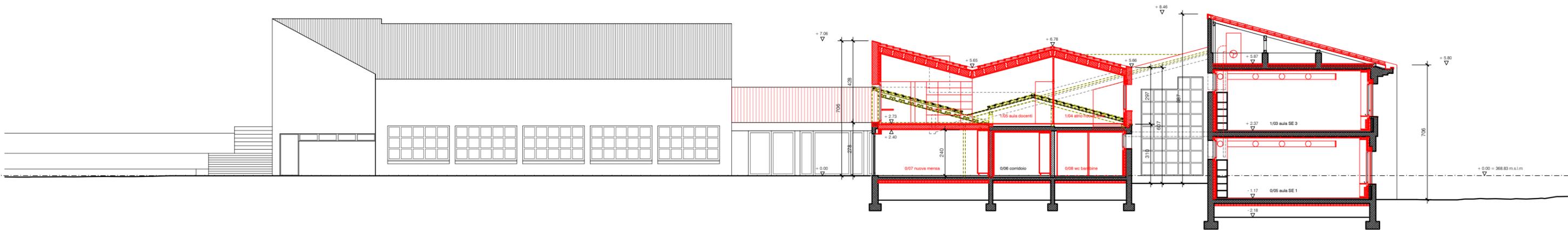
Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 100	225.2.06
Sezione C-C_ Sezione D-D		Dim. 84 / 60	
Domanda di costruzione		Dis. am / ac	04.03.2022
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natali 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	22.02.02_jam/DC.dwg	

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

0 1 3m



- | | | | |
|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| | costruzione esistente | | presa singola / tripla |
| | costruzione nuova | | interruttore singolo / doppio |
| | demolizioni | | comando tende |
| | calcestruzzo armato | | lampada a parete |
| | mattoni di cotto | | lampada a soffitto |
| | mattoni di cemento | | rilevatore di movimento / fumo |
| | pietra naturale | | luce d'emergenza |
| | isolamento termico | | pittogramma uscita emergenza |



Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

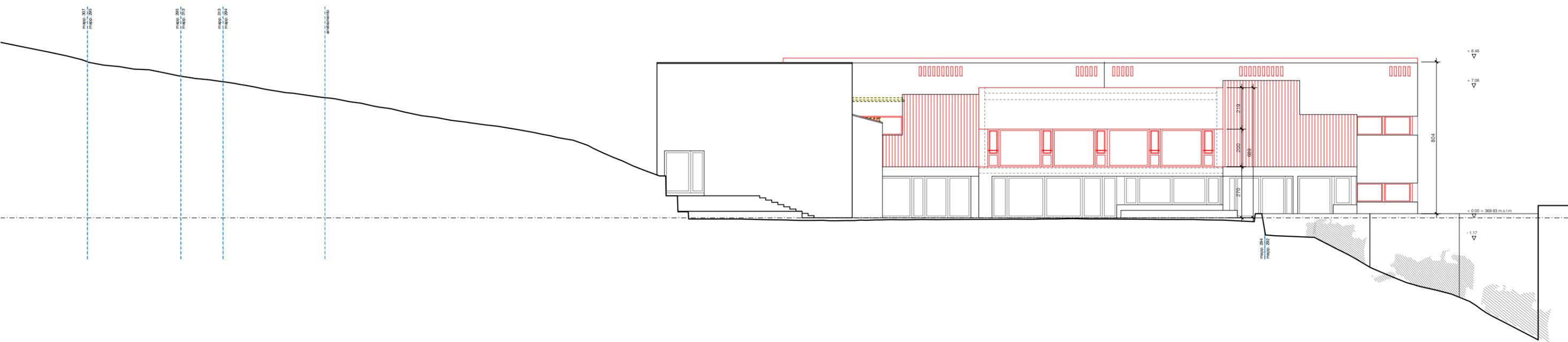
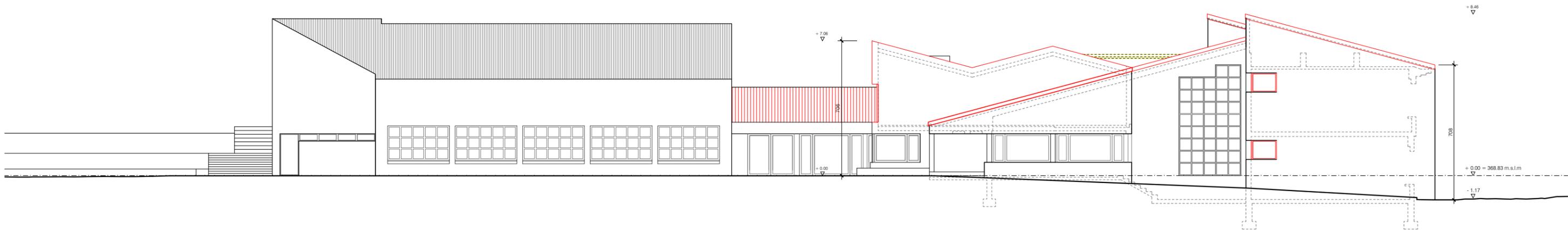
Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala	1 / 100	225.2.07
Sezione E-E _ Sezione G-G		Dim.	84 / 60	
Domanda di costruzione		Dis.	am / ac	04.03.2022
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muraltio		Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natalè 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch 2010201_pianoDC.dwg		

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.

0 1 3m



- | | | | |
|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| | costruzione esistente | | presa singola / tripla |
| | costruzione nuova | | interruttore singolo / doppio |
| | demolizioni | | comando tende |
| | calcestruzzo armato | | lampada a parete |
| | mattoni di cotto | | lampada a soffitto |
| | mattoni di cemento | | rilevatore di movimento / fumo |
| | pietra naturale | | luce d'emergenza |
| | isolamento termico | | pittogramma uscita emergenza |



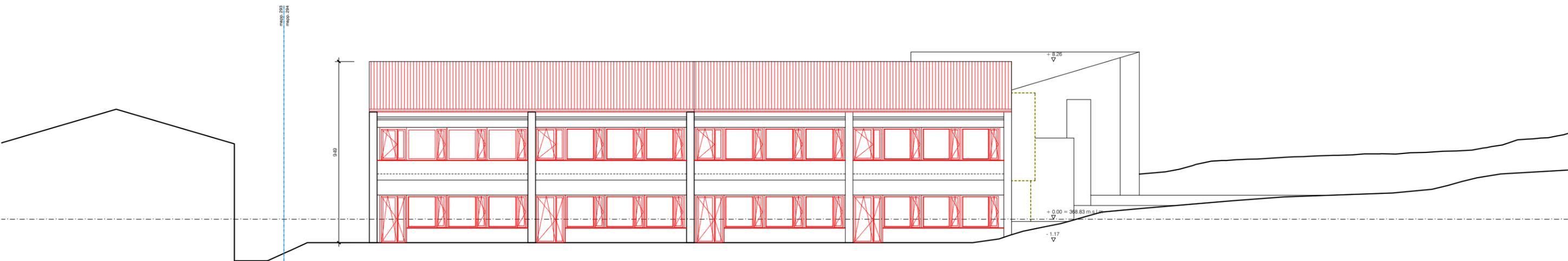
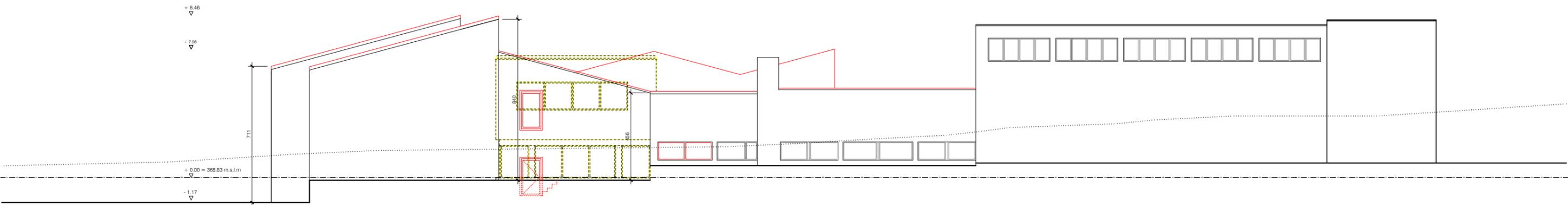
Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

Progetto Restrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294		Scala 1 / 100	225.2.08
Prospetto Ovet _ Prospetto Nord	Domanda di costruzione	Dim. 84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax 091 743 30 45 / 25 Natal 079 459 91 70 E-mail info@basergamozzetti.ch	Dis. am / ac	04.03.2022

± 0.00 = 368.83 m.s.l.m.



- costruzione esistente
- costruzione nuova
- demolizioni
- calcestruzzo armato
- mattoni di cotto
- mattoni di cemento
- pietra naturale
- isolamento termico
- presa singola / tripla
- interruttore singolo / doppio
- comando tende
- lampada a parete
- lampada a soffitto
- rilevatore di movimento / fumo
- luce d'emergenza
- pittogramma uscita emergenza



Tutte le misure sono da controllare sul cantiere, eventuali irregolarità o cambiamenti costruttivi rispetto ai piani sono da comunicare tempestivamente alla D.L.
 Il piano è valido limitatamente alla correttezza architettonica, la validità tecnica è responsabilità della ditta esecutrice.

Progetto Ristrutturazione Scuole Vezia, studio Tappa 1, Comune di Vezia, mappale no. 294			
Prospetto Est_ Prospetto Sud	Scala	1 / 100	225.2.09
	Dim.	84 / 60	
Nicola Baserga Christian Mozzetti dipl. arch. ETH STS Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto	Tel - Fax	091 743 30 45 / 25	04.03.2022
	Natel	079 459 91 70	
	E-mail	info@basergamozzetti.ch	

± 0.00 = 268.83 m.s.l.m.

0 1 3m



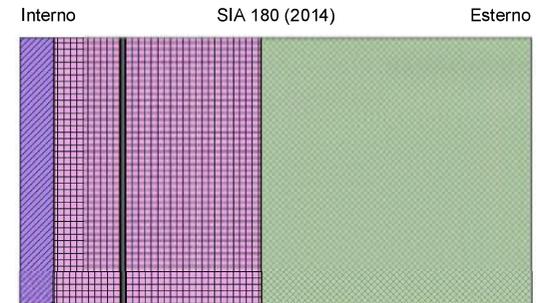
- | | | | |
|--|-----------------------|--|--------------------------------|
| | costruzione esistente | | presa singola / tripla |
| | costruzione nuova | | interruttore singolo / doppio |
| | demolizioni | | comando tende |
| | calcestruzzo armato | | lampada a parete |
| | mattoni di cotto | | lampada a soffitto |
| | mattoni di cemento | | rilevatore di movimento / fumo |
| | pietra naturale | | luce d'emergenza |
| | isolamento termico | | pittogramma uscita emergenza |

ANNESNO D

Lista degli elementi costruttivi dell'involucro e calcolo del coeff. U

Mu1

Utilizzo: Muro
 Verso l'esterno



3

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 22,5
 Cm 3cm (2h): 22,5

Geometria
 Spessore [mm]: 375

U
 Statico
0.1469 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

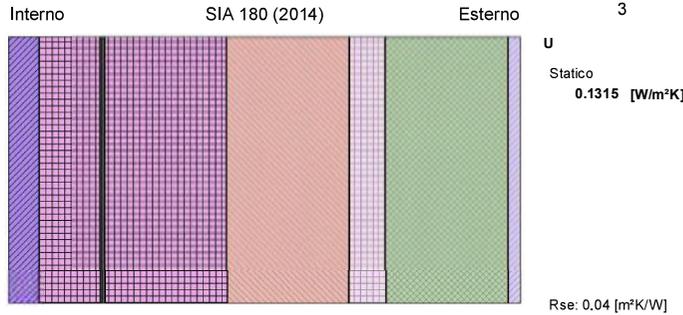
Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								
1 Project : cartongesso	2.5	0.19	0.21	8	900	0.278	0.119	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 1	5	0.05	0.035	1	38	0.23	1.429	
3 Project : barriera vapore	0.02	15	0.2	75000	2000	0.306	0.001	
4 Swisspor AG : swissporPIR Premium	10	10000	0.02	100000	30	0.39	5	
5 CEN : Cemento armato 1% acciaio (CEN)	20	28	2.3	130	2300	0.278	0.087	
Rse								
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.806

frsi = 0.964 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Mu1a

Utilizzo: Muro
 Verso l'esterno



Capacità termica [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 22,5
 Cm 3cm (2h): 22,5

Geometria
 Spessore [mm]: 415

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

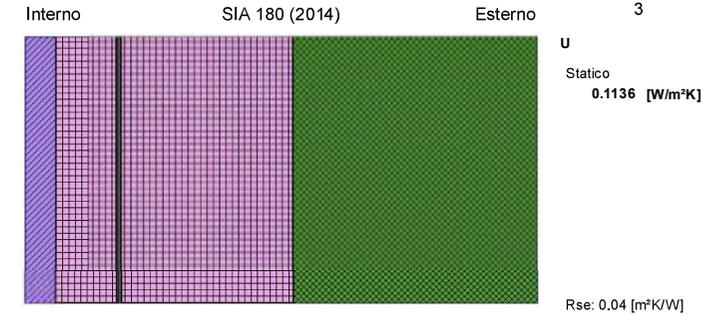
Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								
1 Project : cartongesso	2,5	0,19	0,21	8	900	0,278	0,119	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 1	5	0,05	0,035	1	38	0,23	1,429	
3 Project : barriera vapore	0,02	15	0,2	75000	2000	0,306	0,001	
4 Swisspor AG : swissporPIR Premium	10	10000	0,02	100000	30	0,39	5	
5 Project : Parete esistente in cotto	10	0,5	0,44	5	1200	0,25	0,227	
6 CEN : Lastre di sughero leggero	3	0,6	0,05	20	175	0,417	0,6	
7 CEN : Cemento armato 1% acciaio (CEN)	10	13	2,3	130	2300	0,278	0,043	
8 SIA 381/1 : Intonaco interno	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014	
Rse								
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	7.604

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Mu1b

Utilizzo: Muro
 Verso l'esterno



Capacità termica [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 22,5
 Cm 3cm (2h): 22,5

Geometria
 Spessore [mm]: 415

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								
1 Project : cartongesso	2,5	0,19	0,21	8	900	0,278	0,119	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 1	5	0,05	0,035	1	38	0,23	1,429	
3 Project : barriera vapore	0,02	15	0,2	75000	2000	0,306	0,001	
4 Swisspor AG : swissporPIR Premium	14	14000	0,02	100000	30	0,39	7	
5 Project : Calcestruzzo armato con 1% di acciaio (SIA381/1)	20	21	2,3	105	2300	0,279	0,087	
Rse								
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	8.806

frsi = 0.972 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

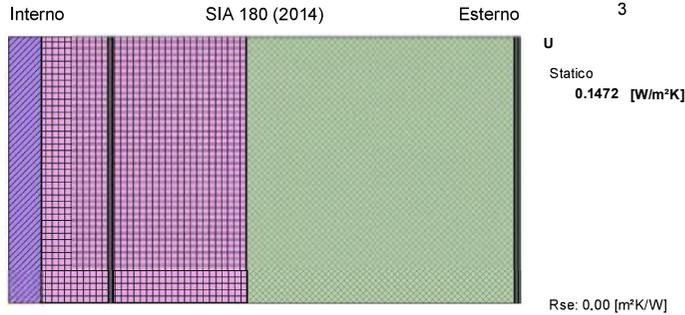
Mu2

Utilizzo: Muro
 Contro terra (0,5m)

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 22,5
 Cm 3cm (2h): 22,5

Geometria
 Spessore [mm]: 380



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								
1 Project : cartongesso	2,5	0,19	0,21	8	900	0,278	0,119	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 1	5	0,05	0,035	1	38	0,23	1,429	
3 Project : barriera vapore	0,02	15	0,2	75000	2000	0,306	0,001	
4 Swisspor AG : swissporPIR Premium	10	10000	0,02	100000	30	0,39	5	
5 CEN : Cemento armato 1% acciaio (CEN)	20	26	2,3	130	2300	0,278	0,087	
6 Minergie ECO : Bitume Impermeabilita	0,5	240	0,17	48000	1100	0,5	0,029	
Rse								
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	6.795

frsi = 0.964 [-], frsi,min,cond = 0.611 [-], frsi,min,moist = 0.814 [-]

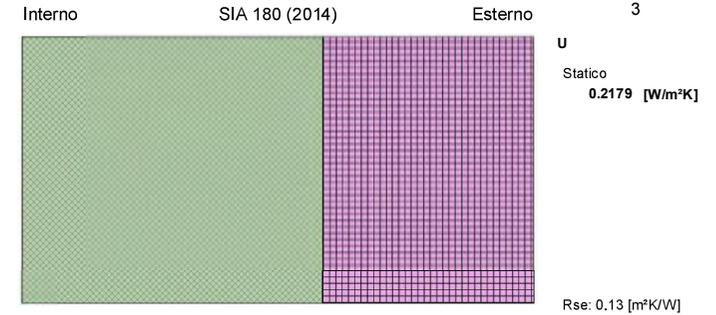
mu3

Utilizzo: Muro
 Contro zona

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 230
 Cm 3cm (2h): 69,1

Geometria
 Spessore [mm]: 340



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

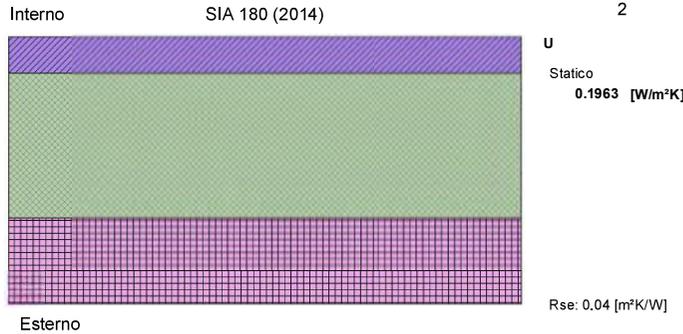
Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi								
1 CEN : Cemento armato 1% acciaio (CEN)	20	26	2,3	130	2300	0,278	0,087	
2 Swisspor AG : swissporESP 30	14	8,4	0,033	60	30	0,39	4,242	
Rse								
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	4.589

frsi = 0.948 [-], frsi,min,cond = 0.544 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Pavimento su vespaio

Utilizzo: Pavimento
 Verso l'esterno



Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

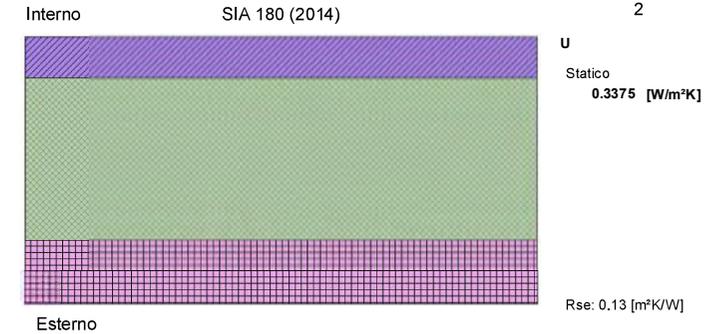
Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Massetto (CEN)	5	1.25	1.4	25	2000	0.236	0.036	
2 Project : Soletta latero cemento	20	21	0.45	105	2300	0.279	0.444	
3 Swisspor AG : swissporXPS Premium Plus 300 SF	12	19.8	0.027	165	30	0.39	4.444	
Rse							0.040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5.095

frsi = 0,952 [-], frsi,min,cond = 0,654 [-], frsi,min,moist = 0,750 [-]

Pa2

Utilizzo: Pavimento
 Contro zona



Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN 2008 : Massetto (CEN)	5	1.25	1.4	25	2000	0.236	0.036	
2 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 1% di acciaio (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087	
3 Isover : THERMO-PLUS	8	0.08	0.031	1	50	0.286	2.581	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	2.963

frsi = 0,922 [-], frsi,min,cond = 0,544 [-], frsi,min,moist = 0,750 [-]

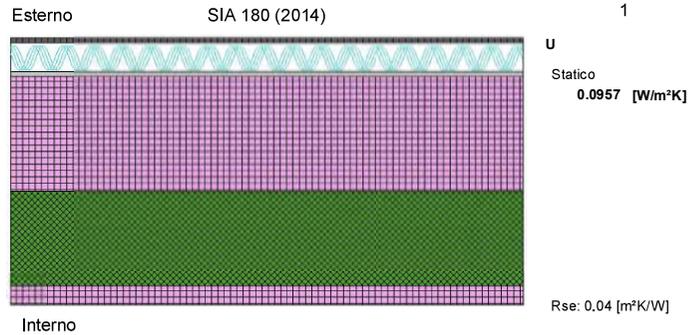
Te1

Utilizzo: Soffitto/tetto
Verso l'esterno

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 150
Cm 3cm (2h): 8.4

Geometria
Spessore [mm]: 551



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Pannelli in fibra di legno; non controllati	4	0.3	0.08	8	200	0.389	0.5	
2 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 1% di acciaio (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087	
3 Swisspor AG : swissporTETTO Vlies Difuplan	24	19.2	0.025	80	30	0.39	9.6	
4 Project : Eventuale telo sottotetto	0.1	0.18	0.2	180	350	0.389	0.005	
5 CEN : Intercapedine	6	0.01	0.383	1	1.23	0.278	0	
6 CEN : Tegole di terracotta	1	0.1	1	10	2000	0.222	0	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	10.452

frsi = 0.976 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

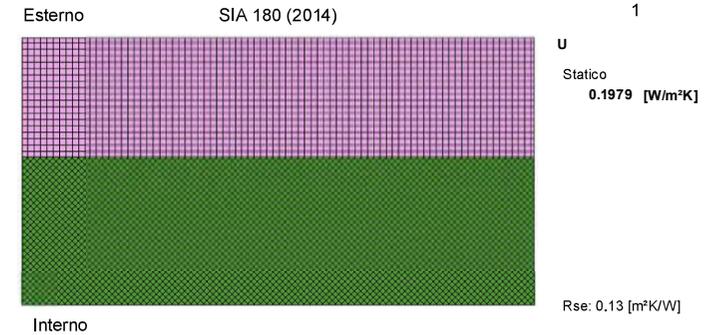
Te2

Utilizzo: Soffitto/tetto
Controllo zona

Capacità termica
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 231
Cm 3cm (2h): 69.3

Geometria
Spessore [mm]: 360



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 SIA 381/1 : Calcestruzzo armato con 1% di acciaio (SIA381/1)	20	21	2.3	105	2300	0.279	0.087	
2 Flumroc : Pannello isolante per pavimenti di soffitte Flumroc ESTRA	16	0.16	0.034	1	80	0.23	4.706	
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	5.053

frsi = 0.953 [-], frsi,min,cond = 0.544 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

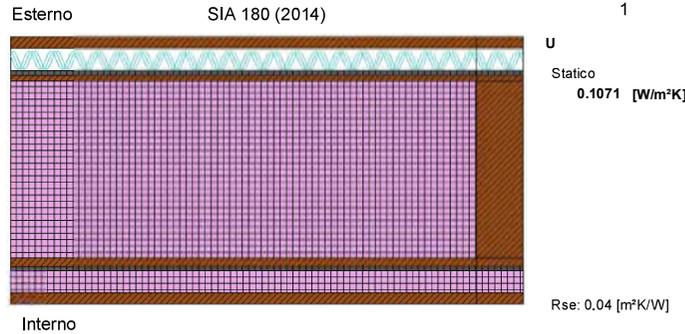
Te3

Utilizzo: Soffitto/tetto
 Verso l'esterno

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 17
 Cm 3cm (2h): 17

Geometria
 Spessore [mm]: 466



Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1 (Proporzione della sezione 91%)

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0.130	
1 CEN : Lastre di trucioli di legno 500 kg/m³ CEN	2	1	0.14	50	500	0.472	0.143	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 3	4	0.04	0.033	1	60	0.23	1.212	
3 SIA 381/1 : Fogli di polietilene > 0.1 mm	0.01	37.5	0.2	375000	960	0.389	0.001	
4 Project : Pannello DWD	1.6	0.14	0.09	9	565	0.6	0.178	
5 Flumroc : Pannello isolante Flumroc SOLO	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571	
6 Project : Pannello isolante Flumroc SOLO	16	0.16	0.035	1	38	0.23	4.571	
7 SIA 381/1 : Lastre-fibra di legno semidure	1	0.13	0.085	13	650	0.694	0.118	
8 Project : freno vapore sd 100	0.02	100	0.2	500000	800	0.389	0.001	
9 CEN : Intercapedine	4	0.01	0.247	1	1.23	0.278	0.041	
10 SIA 381/1 : Lastre-fibra di legno semidure	2	0.25	0.085	13	650	0.694	0.059	
Rse							0.108	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	11.132

frsi = 0.974 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Sezione 2 (Proporzione della sezione 9%)

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Lastre di trucioli di legno 500 kg/m³ CEN	2	1	0.14	50	500	0.472	0.143
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 3	4	0.04	0.033	1	60	0.23	1.212
3 SIA 381/1 : Fogli di polietilene > 0.1 mm	0.01	37.5	0.2	375000	960	0.389	0.001
4 Project : Pannello DWD	1.6	0.14	0.09	9	565	0.6	0.178
5 Minergie ECO : Legno in lamelle incolate	32	24	0.15	75	470	0.75	2.133
6 SIA 381/1 : Lastre-fibra di legno semidure	1	0.13	0.085	13	650	0.694	0.118
7 Project : freno vapore sd 100	0.02	100	0.2	500000	800	0.389	0.001

8 CEN : Intercapedine		4	0.01	0.247	1	1.23	0.278	0.041	
9 SIA 381/1 : Lastre-fibra di legno semidure		2	0.25	0.085	13	650	0.694	0.059	
Rse								0.108	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	4.122

frsi = 0.974 [-], frsi,min,cond = 0.654 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Ca1

Utilizzo: Muro
 Verso l'esterno

Capacità termica
 [kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 22,5
 Cm 3cm (2h): 22,5

Geometria
 Spessore [mm]: 125



Rsi: 0,13 [m²K/W]

Rse: 0,04 [m²K/W]

Meteo: Lugano (CH), Altitudine slm dell'edificio: 500 m (+227 m)

Sezione 1

Nome materiale	Spess. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi							0,130	
1 Project : cartongesso	2,5	0,19	0,21	8	900	0,278	0,119	
2 Flumroc : Pannello isolante Flumroc 1	5	0,05	0,035	1	38	0,23	1,429	
3 Project : barriera vapore	0,02	15	0,2	75000	2000	0,306	0,001	
4 SIA 381/1 : Alluminio	0,001	10	200	999999	2700	0,25	0	
5 Project : Pannello isolante Flumroc 3	5	0,05	0,033	1	60	0,23	1,515	
6 SIA 381/1 : Alluminio	0,001	10	200	999999	2700	0,25	0	
Rse							0,040	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	3,234

frsi = 0,925 [-], frsi,min,cond = 0,654 [-], frsi,min,moist = 0,750 [-]

ANNESSE E

Lista di controllo dei ponti termici

Comune/oggetto Risanamento scuola elementare
(Descrizione ed indirizzo) mapp. 294 RFD, CH-6943 Vezia

Autore progetto Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti
(Nome ed indirizzo) Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

Luogo, Data, Firma

Verifica dei ponti termici tramite: (Segnare la procedura corrispondente)

Verifica con le esigenze puntuali

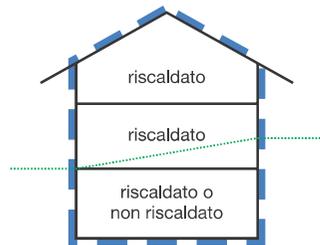
- procedura semplificata** senza ponti termici (solo copertina)
- procedura normale** tutti i ponti termici sono visibili nella Tavola ed evidenziati nelle tabelle alle pagg. 4-13 e devono rispettare i limiti (in caso contrario utilizzare le esigenze globali)

Verifica con le esigenze globali tutti i ponti termici sono visibili nella Tavola ed evidenziati nelle tabelle e sono stati considerati nel calcolo della verifica globale.

Procedura semplificata con le esigenze puntuali per case unifamiliari

Con un buon posizionamento dell'involucro termico, la verifica può essere molto facilitata. Se tutti gli elementi lungo l'involucro termico sono «molto bene isolati» (Valori U migliori o equivalenti ai valori limite secondo tabella 2b della norma SIA 380/1, edizione 2009), allora non è necessario eseguire la verifica dei ponti termici.

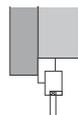
Piano interrato all'interno dell'involucro termico (riscaldato o non riscaldato)



La verifica dei ponti termici è soddisfatta nel caso in cui l'intero piano interrato si trova all'interno dell'involucro termico, l'isolamento termico della facciata e del tetto non è interrotto da raccordi e la finestra viene posata adiacente all'isolamento termico (cfr. dettaglio).

Se la verifica è soddisfatta è sufficiente inviare solo questa pagina anziché il formulario completo.

Dettaglio battuta finestra:



Questa lista di controllo rappresenta lo stato attuale del sapere per l'adempimento dei valori limite dei ponti termici secondo la norma SIA 380/1, edizione 2009. È aggiornata costantemente. A differenza di un formulario di adempimento tradizionale, questa lista di controllo contiene anche delle spiegazioni e indicazioni di natura generale. Per una verifica dei ponti termici sono quindi da allegare solo le pagine contenenti i dettagli rilevanti secondo l'elenco.

Tavola ponti termici

Sezione di un edificio

- 3.1 Tetto piano, attico esistente
- 1.2 Tetto piano, pensilina esistente
- 1.3 Tetto piano, parapetto esistente
- 3.1 Tetto piano, bordo esistente
- 5.1 a 5.3 Battuta finestra esistente
- 1.1 Balcone esistente
- 3.4 Dettaglio zoccolo cantina non riscaldata esistente
- 2.2 Raccordo parete al soffitto cantina esistente
- 2.2 Raccordo parete al soffitto cantina tra riscaldata/non riscaldata esistente
- 2.4 Raccordo parete nel piano interrato esistente
- 3.3 Raccordo parete esterna/solaio esistente
- 5.1 Battuta finestra cassettoni awolgebili esistente
- 2.1 Soletta esistente
- 3.4 Dettaglio zoccolo cantina riscaldata esistente

Pianta

- 2.4 Raccordo parete nel piano interrato esistente
- 2.4 Raccordo parete nel piano interrato esistente
- 2.3 Raccordo parete a metà della parete esterna esistente
- 2.4 Raccordo parete nel piano interrato esistente

Legenda:

Perimetro dell'isolamento termico

Dettaglio di raccordo con ulteriori informazioni

trascurabile con l'esecuzione usuale

Lista di controllo dei ponti termici, Versione 8.0

Questa lista di controllo contiene dei valori di calcolo semplificati per gli edifici abitativi corrispondenti ai modi di costruire attuali. Non tutti di questi dettagli sono contenuti nel catalogo dei ponti termici dell'ufficio federale dell'energia (UFE, da trovare sotto www.svizzera-energia.ch, Servizi, Strumenti di pianificazione e aiuti all'esecuzione).

I dettagli elencati in questa lista di controllo corrispondono all'organizzazione del catalogo dei ponti termici o rispettivamente alla norma SIA 380/1 e possono così facilmente essere riconosciuti. Prima cifra = gruppo dalla norma SIA 380/1, seconda cifra = sottogruppo secondo il catalogo dei ponti termici. I punti di riferimento corrispondono a quelli nel catalogo dei ponti termici, nella norma SIA 380/1 (edizione 2016) e della Norma SIA 380 (edizione 2015).

Basi

I ponti termici sono da rispettare per la verifica dell'isolamento termico. Per una verifica con le esigenze puntuali singolo devono essere rispettati tutti i valori limite per i ponti termici secondo la norma SIA 380/1 (edizione 2009). Fanno eccezione i raccordi in cemento armato nel piano cantina, che devono essere eseguiti per motivi statici o per rendere stagno. I loro coefficienti di passaggio devono essere ridotti al minimo. Solo per una verifica di sistema esiste la possibilità di misure di compensazione.

Procedura

- I ponti termici geometrici con isolamento termico continuo (per gli angoli esterni) possono essere traslasciati (SIA 380/1 cifra 2.2.3.6).
- I ponti termici che si ripetono all'interno di un unico elemento costruttivo (correntini, listonatura, ancoraggi, etc.) devono essere considerati per il valore U dell'elemento costruttivo esaminato (SIA 380/1 cifra 2.2.3.6). Queste costruzioni sono considerate come parti costruttive non omogenee. Con il catalogo dei ponti termici dell'UFE o delle documentazioni del prodotto, i valori U di questi elementi costruttivi possono essere determinati con facilità.
- Per degli elementi composti come le finestre, le porte, gli elementi di facciata, ... è calcolato o misurato un valore medio per l'elemento.
- Disomogeneità di muri dietro ad un isolamento continuo (es. appoggio solaio) possono essere traslasciate.
- Con questa lista di controllo può essere controllata la soddisfazione dei valori limite secondo la norma SIA 380/1. Inoltre, i valori di perdita elencati possono essere usati per una verifica di sistema.
- Il posizionamento dell'involucro termico è decisivo in rapporto al numero, la misura e l'ordine di grandezza dei valori Ψ . Nel caso il piano cantina fosse contenuto completamente all'interno dell'involucro termico, allora i valori limite dei ponti termici possono essere rispettati più facilmente.

Indicazioni di utilizzo

- Il perimetro dell'isolamento termico viene sempre messo sul lato esterno dell'isolamento termico.
- Questa lista di controllo è stata pensata per gli edifici il cui isolamento termico abbia il livello dei valori limite. Ciò significa che per i valori U degli elementi costruttivi adiacenti sono stati inseriti i valori limite U secondo la norma SIA 380/1 cifra 2.2.2.2. In questo modo non vengono svantaggiati elementi con valori U migliori nella verifica con le esigenze puntuali, ovvero possono essere utilizzati i corrispondenti valori limite Ψ .
- I valori Ψ per le costruzioni con isolamento esterno valgono per i sistemi d'isolamento intonacati o aerati.
- Le costruzioni non contenute in questa lista di controllo devono essere verificate con il catalogo dei ponti termici o tramite un calcolo.
- I riferimenti ad altre pubblicazioni (incluse quelle del produttore) sono da documentare.
- Dai valori Ψ elencati non può essere dedotta l'assenza di danni costruttivi. Sono elencate anche delle costruzioni non tollerabili dalla fisica della costruzione ma eseguiti in edifici esistenti. La verifica della fisica della costruzione di costruzioni si basa sulla norma SIA 180 (versione 2014).

Denominazione/Legenda

	isolamento termico
	mattone in silice calcare
	mattone in cotto
	calcestruzzo armato
	parete esterna non definita o
	Materiale da costruzione non definito
	provvedimento dalla descrizione
	punto di riferimento

<i>i</i>	interno risp. riscaldato
<i>e</i>	esterno (external)
<i>u</i>	non riscaldato (unheated)
<i>G</i>	terreno (ground)
0.85	i valori rappresentati in corsivo + rosso + grassetto non sono ammessi nelle esigenze puntuali
	caso inusuale
	trascurabile con esecuzione usuale

Copyright © 2008 della Conferenza dei servizi cantonali dell'energia (EnFK OCH)
Modifiche (Adattamenti, ampliamenti, ecc.) sono unicamente predisposti dalla EnFK OCH

1.1 Balcone

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.30 W/mK - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - Le perdite per i connettori portanti sono calcolate con acciaio inox. Nel caso in cui viene utilizzato acciaio da costruzione non possono essere utilizzati tali valori.						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Cemento continuo, parete in cotto	<input type="checkbox"/> 0.80	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.75
	Cemento continuo, parete in cotto, con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.75	--	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70
	Cemento continuo parete in cemento	<input type="checkbox"/> 1.00	--	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.90
	Cemento continuo parete in cemento, con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.95	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.85
	Cemento continuo	--	<input type="checkbox"/> 0.75	--	--	--
	Cemento continuo con inserimento isolamento nel cassero	--	<input type="checkbox"/> 0.70	--	--	--
Supplemento per riscaldamento a pavimento		<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10	<input type="checkbox"/> +0.10
	Connettore portante termoisolato 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Spina con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.15
	Separato staticamente, isolamento continuo	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--
	Separato staticamente, supporto della soletta max. metà spessore del muro	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Ponti termici accoppiati Alla presenza di due o più ponti termici nello stesso luogo, essi possono comunque essere trattati separatamente o calcolati tramite il programma dei ponti termici. Nell'esempio di una piastra di balcone con delle finestre confinanti di sopra e di sotto, per la verifica dell'elemento singolo e per la verifica del sistema devono essere considerati tre tipi di ponti termici. 1.1 piastra di balcone, 4.1 allargamento delle serramenti e 5.1 a 5.3 battuta finestra. Per la verifica di sistema sono da considerare la lunghezza e i valori Ψ di ogni singolo ponte termico.					

1.2 Tetto piano pensilina e 1.3 parapetto

Valori Ψ in W/m²K

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.30 W/m ² K - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - Isolamento tetto piano verso l'esterno						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Cemento continuo, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.55	--	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.45
	Cemento continuo, isolamento interrotto, con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.50	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40
	Connettore portante termoisolato 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Spina con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Isolamento interrotto, sporgenza rivestita con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Cemento continuo, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.50	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60
	Cemento continuo, isolamento interrotto, con inserimento isolamento nel cassero	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50
	Connettore portante termoisolato 6 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Spina con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Isolamento interrotto, sporgenza rivestita con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	--	--
	Isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	--	--
	Isolamento interrotto, sporgenza rivestita con isolamento 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--

2.1 Soletta

Valori Ψ in W/m²K

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/m ² K - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - Parete esterna in legno: la parte il legno dell'appoggio della soletta deve essere considerata nell'elemento adiacente per la calcolo del valore U.						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Soletta in cemento armato Parete esterna in cotto	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--
	Soletta in cemento armato Parete esterna in cotto con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.65	<input type="checkbox"/> v	--
	Soletta in cemento armato Parete esterno in cemento armato	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.90	<input type="checkbox"/> v	--
	Soletta in cemento armato Parete esterno in cemento armato	<input type="checkbox"/> v	--	<input checked="" type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> v	--
	Soletta in cemento armato con almeno 4 cm Isolamento frontale	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Soletta in cemento armato, supporto della soletta max. metà spessore del muro	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Soletta in cemento armato, parete esterna non portante in elementi leggeri	--	<input type="checkbox"/> v	--	--	--

PT6

2.2 Raccordo parete al soffitto cantina

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolazione sopra senza serpentine 0.28 W/m ² K	Isolazione sopra con serpentine 0.25 W/m ² K	Isolazione sotto senza serpentine 0.28 W/m ² K	Isolazione sotto con serpentine 0.25 W/m ² K
Condizioni ed indicazioni: - Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Con riscaldamento a pavimento (RP) è già incluso l'aumento per RP. - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente)					
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.					
	Parete in cotto, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05
	Parete in cotto, isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Parete in silico calcare, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10
	Parete in silico calcare, isol termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Parete in cemento armato, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Parete in silico calcare, isolamento interrotto	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.20
	Parete in silico calcare, separazione termica sotto la platea	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> 0.10
	Parete in cemento armato, isolamento interrotto	--	--	<input checked="" type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolamento interrotto PT parete in cotto/PC parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isol termico dello zoccolo sopra PT parete in cotto/PC parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0,05	<input type="checkbox"/> 0,10	--	--
	Separazione termica sotto la platea PT parete in cotto/PC parete in silico calcare	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolamento interrotto PT parete in cotto/PC parete in cemento arm.	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.45
	Isolamento interrotto PT parete in cemento arm./PC parete in c. a.	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 1.00	<input checked="" type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.35
	Isolamento interrotto, PC parete in cemento arm.	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.65
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.55
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.45	--	--
	Isolamento interrotto, PC parete in cemento arm.	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolamento interrotto, PC parete in silico calcare con inserimento isolamento nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--
Nei piani interrati sono necessari collegamenti in cemento per motivi di ordine statico o per rendere stagno. Nelle esigenze puntuali sono ammessi i valori sopra crociati.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PT4

PT5

2.3 Raccordo parete interna alla parete esterna

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
Condizioni ed indicazioni: - Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Rappresentazione: pianta						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Parete esterna in cotto con parete interna in cotto	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Parete esterna in cotto con parete interna in silico calcare	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Parete esterna in cemento armato con parete interna in cotto	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Parete esterna in cemento armato con parete interna in silico calcare	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input checked="" type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v

PT9

2.4 Raccordo parete nel piano interrato

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:			
Condizioni ed indicazioni: - Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK			
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.			
	Penetrazione dello strato isolante attraverso una parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.30	
	Penetrazione dello strato isolante attraverso una parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.15	
	Parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.10	
	Parete in cemento armato	<input type="checkbox"/> 0.25	
	Parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.40	
	Parete in cemento armato	<input type="checkbox"/> 0.40	
	Parete in silico calcare	<input type="checkbox"/> 0.35	
	Parete in cemento armato	<input type="checkbox"/> 0.35	
Nei piani interrati sono necessari collegamenti in cemento per motivi di ordine statico o per rendere stagno. Nelle esigenze puntuali sono ammessi i valori sopra crociati.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1 Bordo tetto piano senza pensilina e raccordo all'attico

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - Isolamento tetto piano all'esterno						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Parete esterna in cotto, isolamento interno interrotto	--	--	0.55	--	--
	Parete esterna in cotto, isolamento interrotto, inserimento isol. nel cassero	--	--	0.30	--	--
	Parete esterna in cemento armato, isolamento interrotto	--	--	0.60	--	--
	Parete esterna in cemento armato, isol. interrotto, inserimento isol. nel cassero	--	--	0.35	--	--
	Isolamento termico continuo	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Senza isolamento termico dello zoccolo	--	--	0.30	0.25	--
	Con isolamento termico dello zoccolo	--	--	0.12	0.12	--
	Isolamento termico continuo	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v
	Pareti in cemento armato	<input type="checkbox"/> v	--	1.00	--	--
	Strato esterno in cemento armato	--	--	--	1.10	--
Strati interno ed esterno in cemento armato	--	--	--	1.10	--	

PT8

Raccordo tetto a falda alla gronda 3.2 ed alla gronda laterale 3.3

I dettagli di raccordo con isolamento continuo a sezione costante possono essere trascurati. Vedi Norma SIA 380/1 cifra 2.2.3.7

3.3 Raccordo parete esterna al solaio

Valori Ψ in W/mK

	Parete esterna in cotto, isolamento interrotto	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10
	Parete esterna in cemento armato, isolamento interrotto	0.25	--	0.70	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.35
	Parete esterna in cemento a., isol. interrotto, inserimento isol. nel cassero	<input type="checkbox"/> 0.20	--	0.35	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Parete esterna in cemento a., isol. di fianco 25 cm sopra dell'isol. della soletta	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30
	Parete esterna in cemento a., isol. di fianco 50 cm sopra dell'isol. della soletta	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.25

3.4 Dettaglio dello zoccolo con cantina non riscaldata fuori terra

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - I valori Ψ sono da riferire al clima esterno						
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Senza RP, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Senza RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Con RP, isolamento interrotto con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Con RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Isolamento termico continuo	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, senza isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--
	Con/senza RP, isolamento interrotto, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.25
	Con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	--
	Isolamento di fianco fino 25 cm sotto filo inferiore isolante della soletta	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolamento di fianco fino 50 cm sotto filo inferiore isolante della soletta	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP senza isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.35
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.45	--

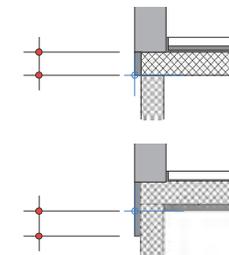
Definizione

Isolamento di testata

Isolamento alla testata della soletta

Isolamento di fianco

Isolamento a fianco dell'elemento



3.4 Dettaglio dello zoccolo con cantina non riscaldata interrata (anche sperone antigelo) Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - I valori Ψ sono da riferire al clima esterno - Utilizzabile anche contro terra						
I valori rappresentati in <i>corsivo</i> (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
Isolamento pavimento «da sopra» 	Senza RP, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0,15	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Senza RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Con RP, isolamento interrotto con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0,15	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Con RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Isolamento termico continuo	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, senza isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0,15	--	--	<input type="checkbox"/> 0,05	--
Isolamento pavimento «da sotto» 	Con/senza RP, isolamento interrotto, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.10	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.20
	Con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo, con isolamento di testata	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	--
	Isolamento di fianco fino 25 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0,20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0,15
	Isolamento di fianco fino 50 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0,15	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0,10
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP senza isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.30	<input checked="" type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30
	Senza isolamento di testata o di fianco che prosegue, con/senza RP, con isolamento termico dello zoccolo	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--	<input type="checkbox"/> 0.45	--

Vale anche per lo sperone antigelo!

PT1
PT2
PT3

3.4 Dettaglio dello zoccolo con cantina riscaldata fuori terra Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni:		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
- Valore limite secondo SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolamento nel getto 2 cm * 60 cm (nella variante corrispondente) - Con l'isolamento di fianco non deve essere considerato nessuna inserimento di isolamento nel getto - I valori Ψ sono da riferire al clima esterno						
I valori rappresentati in <i>corsivo</i> (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Isolamento termico continuo	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolamento interrotto	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Isolamento interrotto, isolamento fino a filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.95	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 1.00	<input type="checkbox"/> 0.80
	Isolamento interrotto con inserimento isolamento nel cassero	--	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.65
	Isolamento di fianco fino a 25 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55	--	--	<input type="checkbox"/> 0.55
	Isolamento di fianco fino 50 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35
	Isolamento di fianco fino 100 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20
	Parete cantina a due strati	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

3.4 Dettaglio dello zoccolo con cantina riscaldata interrata Valori Ψ in W/mK

	Isolamento termico continuo	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolamento interrotto	--	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.80	--
	Isolamento interrotto, isolamento fino a filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.60
	Isolamento interrotto con inserimento isolamento nel cassero	--	--	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.50
	Isolamento di fianco fino a 25 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolamento di fianco fino 50 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20
	Isolamento di fianco fino 100 cm sotto filo inferiore soletta	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
		Parete cantina a due strati	--	--	--	<input type="checkbox"/> v

5.1-5.3 Battuta finestra (mazzetta, davanzale, architrave)

Valori Ψ in W/mK

Condizioni ed indicazioni: - Valore limite secondo SIA 380/1 0.15 W/mK		Isolamento esterno 0.20 W/m ² K	Struttura in legno 0.20 W/m ² K	Isolamento interno 0.20 W/m ² K	Doppio muro 0.20 W/m ² K	Muro omogeneo 0.20 W/m ² K
I valori rappresentati in corsivo (rosso e grassetto) non sono ammessi nelle esigenze puntuali.						
	Battuta interna, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.17	0.13	0.10	--	--
	Davanzale in metallo o cornice, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.17	0.13	0.10	--	--
	Davanzale pietra artificiale isolata	0.20	--	0.10	--	--
	Davanzale pietra artificiale non isolata	0.40	--	0.10	--	--
	Posa in luce da filo interno fino a metà, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.14	0.11	0.13	--	--
	Davanzale in metallo o cornice, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.14	0.11	0.13	--	--
	Davanzale pietra artificiale isolata	0.15	--	<input checked="" type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Davanzale pietra artificiale non isolata	0.20	--	0.15	--	--
 Corrisponde a battuta finestra al filo interno dell'isol. termico	Posa in luce parte esterna, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.11	0.10	0.13	--	--
	Davanzale in metallo o cornice, spessore isolamento minimo come figura sottostante	0.11	0.10	0.13	--	--
	Davanzale pietra artificiale isolata	0.15	--	0.12	0.12	0.12
	Davanzale pietra artificiale non isolata	0.20	--	0.15	--	--
	Con mattone di battuta (mazzetta, davanzale metallo e davanzale pietra artificiale)	--	--	--	0.12	0.12

Serramenti

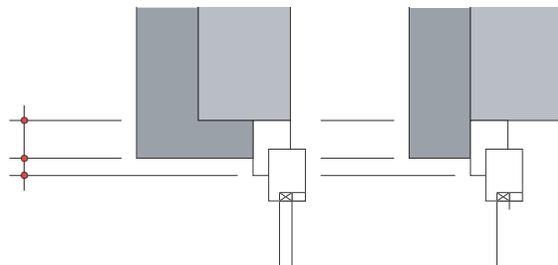
ANNESSE F

Schede tecniche materiali isolanti

Lo spessore minimo dell'isolamento termico nelle battute (mazzetta, architrave o davanzale) vale anche per architravi finestra con cassonetto per avvolgibili, rispettivamente con allargamento telaio.

Telai isolati completamente
spessore min. 4 cm

Ridurre mostra
al massimo 2 cm



swissporTETTO Vlies Difuplan

Pannelli in poliuretano rivestiti sulle 2 facce con vello minerale a diffusione aperta.
Faccia superiore con telo sintetico aperto alla diffusione del vapore.
Sovrapposizione autocollante su 2 lati.
Incastro maschio e femmina, sui 4 lati.

Da posare parallelo alla gronda, sfalsato, dal basso verso l'alto

Campo d'impiego

- Costruzioni nuove oppure riattazioni
- I pannelli isolanti vanno posati direttamente sopra i correntini con o senza isolamento interposto tra i correntini.

Valori tecnici

Prodotto	swissporTETTO Vello Difuplan				
Caratteristiche	Simboli, denominazioni ed unità secondo SN EN 13165 / SIA 279.165		Norma SN EN risp. SIA		
Massa volumica ¹⁾	ρ_a		kg/m ³	279,067	~30
Valore nominale conduttività termica ²⁾	λ_D		W/(m·K)	279	80 - 100 mm 0,026 ≥ 120 mm 0,025
Capacità termica specifica	c		Wh/(kg·K)		0,39
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	μ	MU		12086	~120-40
Reazione al fuoco Classificazione secondo la norma EN				13501-1	E
Gruppo di reazione al fuoco				AICAA	RF3 (cr)
Resistenza alla compressione per uno schiacciamento del 10%	σ_{10}	CS(10)	kPa ⁴⁾	826	≥ 100
Deformazione sotto compressione (50 anni, schiacciamento <2%)	σ_c	CC(1,1/2/50)	kPa ⁴⁾	1606	20
Temperatura massima di applicazione			°C		90
Spessori disponibili			mm		80 - 240
Materiale	Schiuma in poliuretano con rivestimento in alluminio sulle due facce e guaina sottotetto integrata in vello di fibra sintetica traspirante (Difuplan). ³⁾				

1. La densità è secondo le Norme SN EN 13165 / SIA 279.165 senza diminuzione dei valori.
2. Per quel che concerne i coefficienti termici in vigore fanno stato le certificazioni SIA di ogni prodotto visibili sul sito www.swisspor.ch.
3. Resiste a pioggia battente, soddisfa i test.
4. 100 kPa = 100 kN/m² = 0.1 N/mm²

Avvertenza: i presenti dati si basano sulle attuali conoscenze tecniche. Event. modifiche sono sempre possibili.

swissporXPS Premium Plus 300 GE

Pannelli isolanti XPS con superficie strutturata su entrambi i lati. Valore λ_D migliorato a 0,027. GE = su entrambi i lati superficie strutturata tipo cialda. Tale superficie migliora l'aderenza di intonaci di fondo, collanti o calcestruzzo (nel caso di messa in opera in getto nel cassero). Spessori 20 mm con superficie liscia.

Proteggere dalle radiazioni solari dirette, dal calore e dal gelo fino al riempimento con terra o all'applicazione dello strato protettivo e di usura. In particolare, swissporXPS non deve essere lasciato disteso scoperto in cantiere per tempi prolungati durante i mesi estivi con luce solare intensa. Sono da evitare coperture scure o grigie come stuoie di drenaggio o velli, in quanto possono verificarsi accumuli di calore e quindi non si può escludere una deformazione delle lastre XPS. Per la protezione temporanea è possibile utilizzare un vello bianco o applicare un carico sufficiente subito dopo la posa.

Campo d'impiego

- Costruzioni nuove oppure riattazioni
- Pareti interne, soffitti
- Isolamento perimetrale dello zoccolo
- Magazzini frigoriferi

Valori tecnici

Prodotto	swissporXPS 300 GE				
Caratteristiche	Simboli, denominazioni ed unità secondo SN EN 13164 / SIA 279.164		Norma SN EN risp. SIA		
Massa volumica ¹⁾	ρ_a		kg/m ³	1602	> 30
Valore nominale conduttività termica ²⁾	λ_D		W/(m·K)	279	0,027
Capacità termica specifica	c		Wh/(kg·K)		0,39
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo ³⁾	μ	MU	-	12086	250 - 80
Absorbimento d'acqua per diffusione	W_{dV}	WD(V)	Vol.-%	12088	≤ 5
Resistenza ai cicli di gelo e di disgelo		FTCD	Vol.-%	12091	≤ 1
Reazione al fuoco Classificazione secondo la norma EN				13501-1	E
Gruppo di reazione al fuoco				AICAA	RF3 (cr)
Resistenza alla compressione per uno schiacciamento del 10%	σ_{10}	CS(10)	kPa ⁴⁾	826	≥ 200
Deformazione sotto compressione (50 anni, schiacciamento < 2%)	σ_c	CC(2/1,5/50)	kPa ⁴⁾	1606	80
Temperatura massima di applicazione			°C	14706	75
Contenuto delle celle					Aria
Spessori disponibili			mm		50 - 200
Materiale	Polistirolo estruso, con struttura a cialda su entrambe le facce (strutturato), con spigoli lisci				

1. La densità è secondo le Norme SN EN 13164 / SIA 279.164 senza diminuzione dei valori.
2. Per quel che concerne i coefficienti termici in vigore fanno stato le certificazioni SIA di ogni prodotto visibili sul sito www.swisspor.ch.
3. A dipendenza dello spessore. Da spessore maggiore deriva un valore minore.
4. 100 kPa = 100 kN/m² = 0.1 N/mm²

Le isolazioni posate in presenza di umidità devono essere sempre a strato unico.

Avvertenza: i presenti dati si basano sulle attuali conoscenze tecniche. Event. modifiche sono sempre possibili.

swissporEPS 30

Le lastre in schiuma rigida swissporEPS svolgono una funzione importante sull'intera superficie di tamponamento. La loro versatilità d'impiego consente di risolvere in modo eccellente i problemi legati all'isolamento termico, riducendo notevolmente i costi energetici.

Campo d'impiego

- Costruzioni nuove oppure riattazioni
- Isolamento dal caldo e dal freddo di pavimenti, soffitti, muri, tetti piani e spioventi
- Materiale di supporto ideale per rivestimenti (lastre di copertura, tramezzi riposizionabili, mobili, ecc.)
- Fissaggio: meccanico o con collante (impiegare solo prodotti privi di solventi)
- Non adatto per isolamento termico esterno intonacato



Valori tecnici

Prodotto		swissporEPS 30			
Caratteristiche	Simboli, denominazioni ed unità secondo SN EN 13163 / SIA 279.163		Norma SN EN risp. SIA		
Massa volumica ¹⁾	ρ_a		kg/m ³	1602	~30
Valore nominale conduttività termica ²⁾	λ_D		W/(m·K)	279	0.033
Capacità termica specifica	c		Wh/(kg·K)		0.39
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	μ	MU		12086	~60
Reazione al fuoco Classificazione secondo la norma EN				13501-1	E
Gruppo di reazione al fuoco				A1CAA	RF3 (cr)
Resistenza alla compressione per uno schiacciamento del 10%	σ_{10}	CS(10)	kPa ³⁾	826	≥ 170
Deformazione sotto compressione (50 anni, schiacciamento <2%)	σ_c	CC(1/12/50)	kPa ³⁾	1606	40
Msurazione / Impiego nei sottofondi			Categoria	251	A, B, C, D
Temperatura massima di applicazione			°C		75
Contenuto delle celle					Aria
Spessori disponibili			mm		10 - 500
Materiale	Schiuma rigida di polistirolo espanso				

1. La densità è secondo le Norme SN EN 13163 / SIA 279.163 senza diminuzione dei valori.
2. Per quel che concerne i coefficienti termici in vigore fanno stato le certificazioni SIA di ogni prodotto visibili sul sito www.swisspor.ch.
3. 100 kPa = 100 kN/m² = 0.1 N/mm²

Avvertenza: i presenti dati si basano sulle attuali conoscenze tecniche. Event. modifiche sono sempre possibili.

Pannello isolante Flumroc 1

H105

Lana di roccia: punto di fusione > 1000 °C ■ non combustibile ■ idrorepellente ■ aperta alla diffusione ■ dimensionalmente stabile ■ riciclabile



Lana di roccia della generazione FUTURO con un legante naturale. Per la coibentazione termica, l'isolamento acustico e la protezione antincendio preventiva.



Pannello isolante universale per tamponamento nell'edilizia in legno e per isolamento centrale nell'intercapedine di murature doppie.

Vantaggi

- legante naturale
- elastico
- stabile
- uso universale
- larghezza speciale di 575 mm



Caratteristiche fisiche del materiale	Simbolo	Descrizione/Valore	Unità di misura	Norma/Disposizione
Peso specifico apparente	ρ_a	38	kg/m ³	EN 1602
Conduttività termica	λ_D	0.035	W/(m·K)	EN 13162
Capacità termica specifica	c	870	J/(kg·K)	
Water vapour transmission		ca. 1	μ	EN 12086
Reaction to fire	A1		Euroclass	EN 13501-1
Gruppo di reazione al fuoco	CH	RF1 - nessun contributo all'incendio		AICAA
Certificato svizzero della protezione antincendio	CH	27194	n.	AICAA
Temperatura d'applicazione massima		250*	°C	
Punto di fusione della lana di roccia		> 1000	°C	DIN 4102-17
Assorbimento d'acqua a breve termine	W_p	≤ 1	kg/m ²	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine	W_{lp}	≤ 3	kg/m ²	EN 12087
Resistenza al flusso d'aria riferita alla lunghezza	r	≥ 5	kPa·s/m ²	EN 29053
Certificato di conformità	CE	0751-CPR-087.0	No.	EN 13162
Codice di identificazione unico del prodotto		MW-EN 13162+A1:2015-T4-WS-WL(P)-AFr5-MU1		EN 13162
Keimark		035-FIW-1-087.0-02		EN 13162

*oltre questo valore, volatilizzazione dei leganti

Programma di consegna Unità

Forma di consegna	Pacchi rivestiti da pellicola di polietilene o pacchi su pallet, rivestiti		
Dimensioni	mm	600 x 1000	575 x 1000
Spessori	mm	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240	60, 80

Spessori isolanti maggiori di 240 mm o formati speciali disponibili su richiesta.



swissporPIR Premium

Il materiale isolante termico ad alte prestazioni swissporPIR Premium convince con il suo basso valore λ_D di soli 0,020 W/(m·K).

Campo d'impiego

- Costruzioni nuove e riattazioni
- Isolamento termico di tetti piani e spioventi (tetto caldo)
- Isolamento termico di pavimenti – sotto i sottofondi flottanti o gli strati di fondazione



Valori tecnici

Prodotto	swissporPIR Premium				
Caratteristiche	Simboli, denominazioni ed unità secondo SN EN 13165 / SIA 279.165			Norma SN EN risp. SIA	
Massa volumica ¹⁾	ρ_a		kg/m ³	1602	~30
Valore nominale conduttività termica ²⁾	λ_D		W/(m·K)	279	0.020
Capacità termica specifica	c		Wh/(kg·K)		0.39
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	μ	MJ		12086	~stagno
Reazione al fuoco Classificazione secondo la norma EN				13501-1	E
Gruppo di reazione al fuoco				AICAA	RF3 (cr)
Resistenza alla compressione per uno schiacciamento del 10%	σ_{10}	CS(10)	kPa ³⁾	826	≥ 120
Deformazione sotto compressione (50 anni, schiacciamento <2%)	σ_c	CC(1;1/2/50)	kPa ³⁾	1606	25
Misurazione / Impiego nei sottofondi			Categoria	251	A, B, C, D
Temperatura massima di applicazione			°C		90
Contenuto delle celle					Pentano
Spessori disponibili			mm		20 - 240
Materiale	Poliuretano espanso rigido con rivestimento in alluminio su entrambi i lati				

1. La densità è secondo le Norme SN EN 13165 / SIA 279.165 senza diminuzione dei valori.
2. Per quel che concerne i coefficienti termici in vigore fanno stato le certificazioni SIA di ogni prodotto visibili sul sito www.swisspor.ch.
3. 100 kPa = 100 kN/m² = 0,1 N/mm²

Avertenza: i presenti dati si basano sulle attuali conoscenze tecniche. Event. modifiche sono sempre possibili.



swisspor AG
Bahnhofstrasse 50
CH-6312 Steinhausen
info@swisspor.com
Tel. +41 56 678 98 98

Commerciale
Tel. +41 56 678 98 98
Fax +41 56 678 98 99

Supporto tecnico
Tel. +41 56 678 98 00
Fax +41 56 678 98 01

© swisspor AG | Donnerstag, 24. Februar 2022



FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. +41 81 734 11 11
FLUMROC SA, CH-1304 Cossonay-Ville, Tel. +41 21 691 21 61

www.flumroc.ch

Süssmann
Bauabdichtungen
Schallsolationen

Partner commerciale di Saint-Gobain ISOVER SA.
Vendita di questo prodotto da parte della ditta Süssmann AG.

Ulteriori informazioni e ordinazioni:
Süssmann AG, Bauabdichtungen, Schallsolationen
Moosackerstr. 78, 8105 Regensdorf
Tel. 044 377 60 50, Fax 044 377 60 59, info@suessmann.ch,
www.suessmann.ch



THERMO-PLUS

Pannelli per soffitti



Descrizione

Pannello in lana di vetro per soffitti, rivestito sul lato in vista con tessuto di vetro di colore bianco e rimboccato sui quattro lati. Sono possibile, su richiesta, cambiamenti di colore e di formato.

Chiave di denominazione
MW-EN 13162-T3-MU1-AFr45

Campi di applicazione

Isolazione termica ed acustico visibile dalle lastre (p. es. lastre di cantine e di garage).

Dati tecnici

Prestazioni	Simboli	Unità	Valore misurato	Norme
Conducibilità termica dichiarata	λ_b	[W/(m K)]	0,031	SIA 279
Densità	ρ_a	[kg/m ³]	≈ 50	SIA 279,067
Gruppo di reazione al fuoco	Gruppo RF	[-]	RF1 (A2-s1,d0)	AICAA
Calore specifico	c	[J/(kg K)]	1030	SIA 279,084
Fattore di resistenza alla diffusione	μ	[-]	1	SIA 381.101
Resistenza specifica al flusso d'aria	r	[kPa s/m ²]	≥ 45	SIA 181.205

Assortimento

Prezzi esclusi di IVA				Pacco semplice (PS)		Multipac (MP)	
Spessori mm	Prezzi CHF/m ²	Larghezze cm	Lunghezze cm	Pannelli	m ²	Pannelli	m ²
20	20.80	60	150	20	18.00	200	180.00
30	22.80	60	150	14	12.60	134	120.60
40	25.00	60	150	10	9.00	100	90.00
50	28.10	60	150	8	7.20	80	72.00
60	31.20	60	150	7	6.30	68	61.20
80	38.00	60	150	5	4.50	50	45.00
100	45.20	60	150	4	3.60	40	36.00
120	54.00	60	150	3	2.70	34	30.60
140	63.10	60	150	3	2.70	28	25.20
160	70.70	60	150	-	-	24	21.60
180	83.50	60	150	-	-	22	19.80
200	107.70	60	150	-	-	20	18.00



Pannello isolante Flumroc 3

H125

Lana di roccia: punto di fusione > 1000 °C ■ non combustibile ■ idrorepellente ■ aperta alla diffusione ■ dimensionalmente stabile ■ riciclabile



Vantaggi

- alto potere fono e termoisolante
- fonoassorbente



Materiali isolanti in lana di roccia per la coibentazione termica, l'isolamento acustico e la protezione antincendio preventiva.

Pannello isolante compatto per l'uso universale all'interno e all'esterno di edifici. Coibentazione aggiuntiva di pareti, tetti, solai e pareti divisorie in legno. Varie applicazioni in ambito acustico.

Caratteristiche fisiche del materiale	Simbolo	Descrizione/Valore	Unità di misura	Norma/Disposizione
Peso specifico apparente	ρ_a	60	kg/m ³	EN 1602
Conducibilità termica	λ_b	0.033	W/(mK)	EN 13162
Capacità termica specifica	c	870	J/(kgK)	
Resistività, coefficiente di diffusione		ca. 1	μ	EN 12086
Reazione al fuoco		A1	Euroclass	EN 13501-1
Gruppo di reazione al fuoco	CH	RF1 - nessun contributo all'incendio		AICAA
Certificato svizzero della protezione antincendio	CH	26404	n.	AICAA
Temperatura d'applicazione massima		250*	°C	
Punto di fusione della lana di roccia		> 1000	°C	DIN 4102-17
Assorbimento d'acqua a breve termine	W_p	≤ 1	kg/m ²	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine	W_{lp}	≤ 3	kg/m ²	EN 12087
Resistenza al flusso d'aria riferita alla lunghezza		17.6	kPa s/m ²	EN 29053
Certificato di conformità	CE	0751-CPR-087.0 / FZ-087.0	No.	EN 13162
Codice di identificazione unico del prodotto		MW-EN 13162-T4-WL(P)-AFr5-MU1		EN 13162
Keymark		035-FIW-1-087_0-01		EN 13162
Qualità AS		Applicazione in abbinamento con acciai austenitici		AGI Q 132

*oltre questo valore, volatilizzazione dei leganti

Programma di consegna

Unité

Forma di consegna	Pacchi rivestiti da pellicola di polietilene o pacchi su pallet, rivestiti
Dimensioni	600 x 1000
Spessori	30, 40, 50, 60, 80, 100



FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. 081 734 11 11
FLUMROC SA, CH-1304 Cossonay-Ville, Tel. 021 691 21 61

www.flumroc.ch

Pannello isolante Flumroc SOLO

H115

Lana di roccia: punto di fusione > 1000 °C ■ non combustibile ■ idrorepellente ■ aperta alla diffusione ■ dimensionalmente stabile ■ riciclabile



Lana di roccia della generazione FUTURO con un legante naturale. Per la coibentazione termica, l'isolamento acustico e la protezione antincendio preventiva.



Pannello isolante elastico disponibile in varie larghezze con zona di deformazione integrata sul lato longitudinale. Impiego nell'edilizia in legno con interessi compresi fra 460 e 700 mm.

Vantaggi

- legante naturale
- con zona di deformazione
- varie larghezze disponibili
- non richiede nessun taglio
- non servono ulteriori elementi di fissaggio



Caratteristiche fisiche del materiale	Simbolo	Descrizione/Valore	Unità di misura	Norma/Disposizione
Peso specifico apparente	ρ_a	38	kg/m ³	EN 1602
Conduttività termica	λ_p	0.035	W/(mK)	EN 13162
Capacità termica specifica	c	870	J/(kgK)	
Resistività, coefficiente di diffusione		ca. 1	μ	EN 12086
Reazione al fuoco		A1	Euroclass	EN 13501-1
Gruppo di reazione al fuoco	CH	RF1 - nessun contributo all'incendio		AICAA
Certificato svizzero della protezione antincendio	CH	27154	n.	AICAA
Temperatura d'applicazione massima		250*	°C	
Punto di fusione della lana di roccia		> 1000	°C	DIN 4102-17
Assorbimento d'acqua a breve termine	W_p	≤ 1	kg/m ²	EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine	W_{lp}	≤ 3	kg/m ²	EN 12087
Resistenza al flusso d'aria riferita alla lunghezza		8.9	kPa's/m ²	EN 29053
Certificato di conformità	CE	0751-CPR-087.0	No.	EN 13162
Codice di identificazione unico del prodotto		MW-EN 13162-T4-WL(P)-AFr5-MU1		EN 13162
Keymark		035-FIW-1-087.0-02		EN 13162
Qualità AS		Applicazione in abbinamento con acciai austenitici		AGI Q 132

*oltre questo valore, volatilizzazione dei leganti

Programma di consegna	Unità		
Forma di consegna	Pacchi rivestiti da pellicola di polietilene o pacchi su pallet, rivestiti		
Dimensioni	mm	500, 550, 575, 600, 650, 700 x 1000	525 x 1000
Spessori	mm	100, 120, 140, 160, 180, 200, 220	180, 200, 220
Luce minima	Larghezza nominale di 40 mm		

Spessori isolanti maggiori di 220 mm o formati speciali disponibili su richiesta. Larghezza di fornitura = Larghezza nominale + ca. 10 mm.

ANNESNO G

Verifica consumi ventilazione_clima



FLUMROC AG, CH-8890 Flums, Tel. 081 734 11 11
FLUMROC SA, CH-1304 Cossonay-Ville, Tel. 021 691 21 61

www.flumroc.ch



Calcolo potenza ed energia secondo SIA 382/2

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Indirizzi

Progetto: Risanamento scuola elementare
 mapp. 294
 6943 Vezia

Casa: Scuole elementari

Tipo di progetto: Ammodernamento

Stato progetto: Progetto preliminare

Stazione meteo Lugano

Committente: Comune di Vezia
 Via A. Daldini 13
 6943 Vezia

Architetto: Studio d'arch. Baserga Mozzetti
 Via San Carlo 3
 6600 Muralto

Responsabile: Studio d'arch. Baserga Mozzetti
 Via San Carlo 3
 6600 Muralto

Firma: _____

Data: **24.02.2022 15:05:30**

Riassunto edificio

Fabbisogno d'energia ponderato		Val. progett.	Val. limite	Val. mirato
Indice energetico energia primaria	kWh/(m²)	83.9	94.6	39.9
Indice emissioni di gas serra	kg/(m²)	3.7	4.2	1.8
Indice energetico	kWh/(m²)	53.4	60.2	25.4

Indice

Edificio - Verifica	2
Superficie degli elementi costruttivi	3
Edifici - potenza	4
Energia edificio	5
Edificio - Energia ausiliaria	6
Impianti fotovoltaici	7
Centrale termica	8
Centrale di raffreddamento	9
Impianto di ventilazione	10
Distribuzione di calore e raffreddamento	11
Locali - potenza ed energia	12
Locali - carichi termici	13
Locali - comfort	14
Locali - Ventilazione	15
Locali - Illuminazione	16
Locali - Elementi costruttivi	17
Utilizzi speciali	-
Profili	18
Finestre	19
Elementi costruttivi opachi	20
Ponti termici	31

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Edificio - Verifica

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Verifica SIA 382/2

		Val. progett.	Val. limite	Val. mirato
Fabbisogno termoenergetico				
Riscaldamento	kWh/(m²)	23.3	34.2	8.3
Raffreddamento	kWh/(m²)	9.3	10.2	5.7
Fabbisogno di corrente				
Riscaldamento	kWh/(m²)	5.7	11.6	2.0
Raffreddamento inclusa energia ausiliaria	kWh/(m²)	1.0	3.0	1.4
Erogazione caldo per umidificazione	kWh/(m²)	0.0	0.0	0.0
Ventilazione	kWh/(m²)	8.5	7.7	1.1
Illuminazione	kWh/(m²)	7.4	3.8	4.1
Apparecchiature	kWh/(m²)	4.0	4.0	4.0
Fabbisogno d'energia ponderato				
Indice energetico energia primaria	kWh/(m²)	83.9	94.6	39.9
Indice emissioni di gas serra	kg/(m²)	3.7	4.2	1.8
Indice energetico	kWh/(m²)	53.4	60.2	25.4

Il valore limite e il valore mirato devono essere soddisfatti solo a livello dell'energia ponderata

Verifica EN13: ventilazione/climatizzazione

Superficie di riferimento energetico	m²	1144.0
A(SN) ventilate e climatizzate nel perimetro isolato	m²	730.4
SN ventilate e climatizzate aggiuntive	m²	0.0
Valore di progetto SIA TEC-Tool Ventilazione/Clima	kWh/(m²)	9.5
Valore limite SIA TEC-Tool ventilazione/clima	kWh/(m²)	10.7
Verifica del sistema SIA TEC-Tool rispettata		Si

Verifica Minergie: ventilazione/climatizzazione/umidificazione

Utilizzo standard	AE	Flusso d'aria termico	Corrente di ventilazione	Corrente clima incl. En. ausil.	Corrente riscald. disp. ausil.	Corrente d'umidificazione	Umidific. con riscaldamento
	m²	m³/h	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Somma	1144.0	698.3	9690.0	1194.0	237.0	0.0	0.0
Scuole	968.7	609.4	8205.2	1011.0	200.7	0.0	0.0
Scuole	175.3	89.0	1484.8	183.0	36.3	0.0	0.0

L'energia viene proporzionalmente assegnata alla superficie (SRE)

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Superficie elementi costruttivi

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Riassunto superfici

1. Superficie elementi costruttivi

Superfici [m2]	Esterno	Non riscaldato		Terreno		Riscaldato	Superficie totale	
		senza Fattore di riduzione 1)	con	senza Fattore di riduzione 2)	con		senza Fattore di riduzione	con
Tetto	131.6	0	0	0	0	0	131.6	131.6
Parete esterna	803.1	0	0	43.4	37.4	0	846.6	840.5
Pavim.	719.7	0	0	0	0	0	719.7	719.7
Par. int.	0	0	0	0	0	0	0	0
Soffitto	0	295.8	236.6	0	0	0	295.8	236.6
Totale	1654.4	295.8	236.6	43.4	37.4	0	1993.6	1928.4

1) Fattore b 2) Fattore di riduzione, rapporto tra U(equi)/U

2. Ripartizione superfici finestre su pareti esterne/tetto

Superfici [m2]	Tetto	Pareti verso esterno, terreno e non riscaldato								Soffitto 1)	Pavim.	Totale
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
Elementi opachi	131.6	172.5	0	131.6	0	197.4	0	120.7	0	295.8	719.7	1769.2
Finestre / porte	0	79.3	0	0	0	130.4	0	14.7	0	0	0	224.4
Totale	131.6	251.8	0	131.6	0	327.8	0	135.3	0	295.8	719.7	1993.6
Quota finestre/porte	0	0.3	0	0	0	0.4	0	0.1	0	0	0	0.1
Fattori di ombreggiamento (valore medio ponderato)												
F(S1) orizzonte 2)	0	0.97	0	0	0	0.93	0	0.96	0			
F(S2) superiore 2)	0	0.97	0	0	0	0.86	0	0.97	0			
F(S3) laterale 2)	0	1	0	0	0	0.9	0	0.97	0			
F(S) = F(S1) * F(S2) * F(S3)	0	0.94	0	0	0	0.72	0	0.9	0			

1) Solo superfici contro non riscaldato
 2) L'angolo inserito viene convertito nel fattore secondo SIA 380/1:2009. Nel calcolo viene considerato l'ombreggiamento secondo l'altezza del sole.

3. Parte dell'area

Superfici [m2]	Esterno	Non riscaldato		Terreno		Riscaldato	Superficie totale	
		senza Fattore di riduzione 1)	con	senza Fattore di riduzione 2)	con		senza Fattore di riduzione	con
Tetto	131.6	0	0	0	0	0	131.6	131.6
Parete esterna	803.1	0	0	43.4	37.4	0	846.6	840.5
Pavim.	719.7	0	0	0	0	0	719.7	719.7
Par. int.	0	0	0	0	0	769.3	769.3	769.3
Soffitto	0	295.8	236.6	0	0	558.1	853.9	794.7
Totale	1654.4	295.8	236.6	43.4	37.4	1327.4	3321	3255.7

1) Fattore b 2) Fattore di riduzione, rapporto tra U(equi)/U

Fabbisogno potenza edificio

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

RIASSUNTO DELLA POTENZA A LIVELLO EDIFICIO

	Energia assoluta			Energia specifica			
	Energia kWh/a	Potenza kW	Pieno carico h/a	Superf. m²	Energia Wh/(m²a)	Potenza W/m²	
Energia utile							
1	spazio riscaldatore	26616.7	33.7	788.8	730.4	36442.1	46.2
2	Raffreddamento dei locali						
3	Riscaldamento dell'aria						
4	Raffreddamento dell'aria	5424.6	25.7	210.8	697.1	7781.8	36.9
5	Umidificazione (riscaldamento)						
6	Deumidificazione (ref.)	5238.4	25.7	203.6			
7	Acqua calda sanitaria						
Elettricità							
8	Ventilatore	9690.1	4.6	2095.4	730.4	13267.1	6.3
9	Umidificazione						
10	Dispositivi assistenza	289.2	3.8	75.7			
11	Illuminazione	8516	9.4	903.8	730.4	11659.6	12.9
12	Apparecchiature	4617.6	2.6	1743.9	730.4	6322.2	3.6
Edifici a energia termica							
13	Perdita di distribuzione caldo						
14	Calore totale	26616.6	31.5	845.2	730.4	36442	43.1
15	Perdite di distribuzione freddo						
16	Freddo totale	10668.6	23.5	453.8	697.1	15304.6	33.7

Numero complessivo di camere	13 Pz.
Totale superficie netta	730 m²
Totale volume netto	2300 m³
Superficie di riferimento energetico	1144 m²

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Fabbisogno energetico edificio

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Riassunto dell'energia a livello edificio

	Sistema di produzione	Vettore energetico							Energia finale ponderata	Unità
		Output elettrico	Olio combustibile	Gas naturali	Legna in pezzi	Pellets	Teleriscaldamento	Energia fornita		
1	Sistema di produzione Riscaldamento							6303		kWh
2	Raffreddamento							1194		kWh
3	Corrente elettrica d'appoggio							237		kWh
4	Ventilazione							9690		kWh
5	Illuminazione							8516		kWh
6	Apparecchiature							4618		kWh
7	Impianti fotovoltaici									kWh
8	Energia netta fornita							30558		kWh
9	Fatt. di ponderazione									
	a) Energia primaria		1.23	1.07	1.06	1.21	0.87	3.14	1.42	-
	b) Emis. di gas serra		0.298	0.228	0.011	0.034	0.108	0.139	0.08	kg/kWh
	c) Energia Ponderaz.		1	1	0.7	0.7	0.6	2	2	-
10	a) Energia primaria sec. il vet. energ. e tot.							95952		95952 kWh
	b) Emis. di gas serra sec. il vet. energ. e tot.							4247.6		4247.6 kg
	c) energia ponderata							61116		61116 kWh
11	Superficie di riferimento energetico									1144 m²
12	a) Indice energia primaria									84 kWh/(m²)
	b) Indice emissione di gas serra									4 kg/(m²)
	c) Indice energetico									53 kWh/(m²)

Riassunto Minergie

	Som. come 7, esclusa l'illumin. e le app.							17424		kWh
13	Fattori di ponderazione dell'energia		1	1	0.7	0.7	0.6	2	2	-
14	Minergie - energia primaria							34848		34848 kWh
15	Minergie - indice energia primaria									30 kWh/(m²)

1) Valori senza acqua calda, illuminazione e attrezzature operative.

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Edificio - Energia ausiliaria

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Edificio								
N°	Sottosistema	Modo	Breve desc. Impianto N°	Descrizione	Potenza	Energia	Ore di funzionamento	Ore a pieno carico
					W	kWh	h	h
1	Locale	Erogazione caldo			0.0	0.0	-	-
2		Erogazione freddo			0.0	0.0	-	-
3	Centrale di ventilazione	Centrale di ventilazione	UTA 1	Monoblocco aule	0.0	0.0	3380	
4		Centrale di ventilazione	UTA 2	Monoblocco aule	0.0	0.0	3380	
5		Centrale di ventilazione	UTA 4	Monoblocco aule	0.0	0.0	3380	
6		Centrale di ventilazione	UTA 5_1	Monoblocco mensaampliamento	0.0	0.0	2817	
7		Centrale di ventilazione	UTA 5_2	Monoblocco sdoppiato aule ampl.	0.0	0.0	3380	
8		Centrale di ventilazione	UTA 3	Monoblocco aule	0.0	0.0	3380	
9		Centrale di ventilazione	UTA 5_3	Monoblocco blocco bagni	0.0	0.0	3380	
10	Distribuzione di calore	Distribuzione caldo	DCC1	Distribuzione di calore1	41.6	236.7	5695	5695
11	Distribuzione di freddo	Distribuzione freddo	DCF1	Distribuzione del freddo1	27.7	52.5	1894	1894
12	Centrale termica	Centrale di riscaldamento	CTC1	Gruppi imp. riscaldamento1	0.0	0.0	0	
13		Produzione di calore	WE01	Produzione di calore1	-	-	-	-
14	Centrale di raffreddamento	Centrale di raffreddamento	CTF1	Centrale di raffreddamento1	0.0	0.0	0	

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera

Impianti fotovoltaici

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Impianti fotovoltaici														
Impianto No.	Descrizione	Inclinazione	Azimut	Numero di moduli	Superficie del modulo	Superficie totale del modulo	Efficienza del modulo	Efficienza dell'inverter	Perdite die cavi	Mismatching	Sporco	Degrado	Energia spec.	Energia
		°	°		m ²	m ²	%	%	%	%	%	%	kWh/m ²	kWh
				0		0								0

Centrale termica

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Centrale termica

Bre.des	Descrizione	Modo di funzionamento	Gruppo distribuzione	Superf. netta m²	Temp. di mandata °C	Produtt. A	Punto di commutaz.	Produtt. B	Punto di commutaz.	Produtt. C	Punto di commutaz.	Potenza kW	Energia kWh	Energia esterna kWh
CTC1	Gruppi imp. riscaldamento1	Parallela	-	730	70	WE01	100%	-	-	-	-	31.5	26616.6	0.0

Produzione di calore

Bre.des	Descrizione	Tipo d'impianto	Profilo	Potenza nominale kW	Potenza B0 / W35 kW	Potenza W10 / W35 kW	Potenza A-7 / W35 kW	Calore ceduto kWh	Energia ceduta kWh	Energia ausiliaria kWh	Coeff. rendim. %	Coeff. lav. annuo -	Deficit kWh
WE01	Produzione di calore1	Pdc sonde geotermiche	-	-	90.0	-	-	26617	6109	193	-	4.22	0.0

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Centrale di raffreddamento

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Centrale di raffreddamento

Bre.des	Descrizione	Modo di funzionamento	Gruppo distribuzione	Superf. netta m²	Temp. di mandata °C	Produtt. A	Punto di commutaz.	Produtt. B	Punto di commutaz.	Produtt. C	Punto di commutaz.	Fabbis. di potenza kW	Energia kWh	Energia esterna kWh
CTF1	Centrale di raffreddamento1	Parallela	-	697	8	KE01	100%	-	-	-	-	23.5	10668.6	0.0

Produzione di freddo

Bre.des	Tipo d'impianto	Tipo di macchina del freddo	Profilo	Impianto			Macchina del freddo							Freecooling					
				Freddo ceduto kWh	Coeff. rendim. -	Deficit kWh	Potenza macchina kW	Freddo ceduto kWh	Coeff. rendim. -	Energia ceduta kWh	Energia dissipatore kWh	Energia ausiliaria kWh	Venti dis. di calore kWh	Pompa dell'acqua kWh	Free-cooling kWh	Energia ausiliaria kWh	Venti dis. di calore kWh	Pompa dell'acqua kWh	
KE01	Geocooling	-	-	10669	9.34	0	110	0	0	0	0	0	1142	0	0	0	0	0	0

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Impianto di ventilazione

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Centrale di ventilazione

Bre.des	Descrizione	Modo	Superf. netta	Comando ventilatore	Immis. Temp. estate	Immis. Temp. Inverno	Umidità relativa estate	Umidità relativa inverno	Potenza specifica ventilatore	Potenza ventilatore	Potenza dispositivo antigelo	Potenza preriscaldamento	Potenza apparecch. raffred.	Potenza post riscald.	Umidif. massima	Deumidif. massima
			m²		°C	°C	%	%	Wh/m³	kW	kW	kW	kW	kW	kg/h	kg/h
UTA 1	Monoblocco aule	Impianto di climatizzazione (AC)	125	2 stadi	18	20	60	30	0.55	0.82	0	0	5	0	0.00	0.00
UTA 2	Monoblocco aule	Impianto di climatizzazione (AC)	127	2 stadi	18	20	60	30	0.55	0.82	0	0	5	0	0.00	0.00
UTA 4	Monoblocco aule	Impianto di climatizzazione (AC)	125	2 stadi	18	20	60	30	0.55	0.82	0	0	5	0	0.00	0.00
UTA 5_1	Monoblocco mensaampliamento	Impianto di climatizzazione (AC)	70	2 stadi	18	20	60	30	0.54	0.79	0	0	4	0	0.00	0.00
UTA 5_2	Monoblocco sdoppiato aule ampl.	Impianto di climatizzazione (AC)	125	2 stadi	18	20	60	30	0.54	0.69	0	0	4	0	0.00	0.00
UTA 3	Monoblocco aule	Impianto di climatizzazione (AC)	124	2 stadi	18	20	60	30	0.55	0.82	0	0	4	0	0.00	0.00
UTA 5_3	Monoblocco blocco bagni	Impianto di ventilazione (LA)	33	1 stadio	18	20	60	30	0.54	0.17	0	0	0	0	0.00	0.00

Bre.des	Tipo di ventilatore	Immis-sione	Aspira-zione	Coef. di recupero calore	Coef. di recupero umidità	Quantità media immis. aria	Ore di funziona-mento	Portata vol. termi. determin.	Energia ventilatore	Energia disposit. antigelo	Energia preriscal-damento	Energia apparecch. raffred.	Energia raffreddam. deumidific.	Deumidifi-cazione	Energia post-riscal-amento	Umidifi-cazione termica	Deumidifica-zione el.	Deumidifi-cazione	Energia ausiliaria
		m³/h	m³/h	%	%	m³/h	h	m³/h	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kg/a	kWh	kWh	kWh	kg/a	kWh
UTA 1	A numero di giri variabile	1499	1499	72	-	1224	3380	132	1788	0	0	989	980	326	0	0	0	0	0
UTA 2	A numero di giri variabile	1499	1499	72	-	1224	3380	132	1788	0	0	997	990	327	0	0	0	0	0
UTA 4	A numero di giri variabile	1499	1499	72	-	1224	3380	132	1788	0	0	994	986	327	0	0	0	0	0
UTA 5_1	A numero di giri variabile	1520	1392	72	-	1061	2817	96	991	0	0	752	600	183	0	0	0	0	0
UTA 5_2	A numero di giri variabile	1285	1285	72	-	882	3380	95	1001	0	0	705	704	233	0	0	0	0	0
UTA 3	A numero di giri variabile	1499	1499	72	-	1224	3380	132	1788	0	0	987	977	325	0	0	0	0	0
UTA 5_3	A numero di giri variabile	257	385	72	-	257	3380	28	544	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distribuzione di calore risp. raffreddamento

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Distribuzione di calore

Bre.des	Descrizione	Regolazione pompe	Temp. di progetto mandata	Temp. di progetto ritorno	Centrale	Superf. netta	Lunghez. delle condotte	Perdita di carico condotte	Perdita singole resistenze	Rendimento pompa	Potenza elettrica pompa	spec.Pot. elettrica pompa	Energia pompa	Lunghezza condotte in cantina	Perdite di calore specifiche	Perdite di calore per trasmis.	Potenza assorbita	Energia assorbita	Flusso di massa
			°C	°C		m ²	m	Pa	Pa	%	W	W/(m ² h)	kWh	m	W/(mK)	kWh	kW	kWh	kg/h
DCC1	Distribuzione di calore1	1 stadio	35.0	28.0	CTC1	730.4	30	1500	1950	5	42	11	237	0	0.14	0	31	26617	3868

Distribuzione di freddo

Bre.des	Descrizione	Regolazione pompe	Temp. di progetto mandata	Temp. di progetto ritorno	Centrale	Superf. netta	Lunghez. delle condotte	Perdita di carico condotte	Perdita singole resistenze	Rendimento pompa	Potenza elettrica pompa	spec.Pot. elettrica pompa	Energia pompa	Lunghezza condotte in cantina	Perdite di calore specifiche	Perdite di calore per trasmis.	Potenza assorbita	Energia assorbita	Flusso di massa
			°C	°C		m ²	m	Pa	Pa	%	W	W/(m ² h)	kWh	m	W/(mK)	kWh	kW	kWh	kg/h
DCF1	Distribuzione del freddo1	1 stadio	12.0	18.0	CTF1	697.1	30	1500	1950	7	28	8	52	0	0.14	0	24	10669	3369

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Locali - potenza ed energia

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Riassunto dei locali

Nr	Bre.des	Descriz. dei piani	Descrizione	Descriz. degli utiliz.	Superf. netta	Erogazione di calore								Erogazione di freddo							
						Eroga zione 1	Eroga zione 2	Parte convettiva	Potenza installata	Fabbis. di potenza	Fabbis. di potenza	Fabbis. energ.	Energia ausiliaria	Eroga zione 1	Eroga zione 2	Parte convettiva	Potenza installata	Fabbis. di potenza	Fabbis. di potenza	Fabbis. energ.	Energia ausiliaria
								%	W	W	W/m²	kWh	kWh			%	W	W	W/m²	kWh	kWh
1	03	1	Aula inf 2	4.1	64.4	Risc. pavim.	-	50	2576	2640	41	1515	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	1	Aula inf 1	4.1	63.3	Risc. pavim.	-	50	2531	2819	45	2264	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
3	04	1	Aula inf 3	4.1	62.6	Risc. pavim.	-	50	2505	2792	45	1984	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
4	05	1	Aula inf 4	4.1	62.4	Risc. pavim.	-	50	2496	2878	46	2418	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	06	1	Aula sup 1	4.1	62.2	Risc. pavim.	-	50	2489	3104	50	3021	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
6	07	1	Aula sup 2	4.1	62.6	Risc. pavim.	-	50	2505	2919	47	2228	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
7	09	1	Aula sup 4	4.1	62.3	Risc. pavim.	-	50	2492	2861	46	2564	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
8	08	1	Aula sup 3	4.1	61.7	Risc. pavim.	-	50	2467	2682	43	2147	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
9	02	1	Mensa	6.2	70.2	Risc. pavim.	-	50	2808	4439	63	3606	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
10	15	1	Blocco bagni PT	12.6	33.3	Risc. pavim.	-	50	1332	2882	87	2456	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
11	01	2	Aula musica	4.5	70.5	Risc. pavim.	-	50	2821	2141	30	1373	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	02	2	Aula sostegno pedagogico	4.2	27.4	Risc. pavim.	-	50	1097	666	24	321	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
13	03	2	Aula docenti	4.2	27.4	Risc. pavim.	-	50	1097	921	34	720	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Energia ausiliaria per emissioni del calore, freddo e regolazione ambiente

Locali - carichi termici

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Riassunto dei locali con carichi interni lordi

Nr	Bre.des	Descriz. dei piani	Descrizione	Descriz. degli utiliz.	Superf. netta m²	Apparecchi				Persone				Sole		Fonti di umidità	
						Profilo	Potenza	Energia speciale	Energia	Persone	Attività	Energia speciale	Energia	Energia speciale	Energia	Profilo	Umidità
							W/m²	kWh/(m²)	kWh	Pz.	met	kWh/(m²)	kWh	kWh/(m²)	kWh		g/(m³h)
1	03	1	Aula inf 2	4.1	64.4	MB2024	4.0	7.1	455	21.5	1.2	31.6	2037	23.1	1486	24h	1.0
2	1	1	Aula inf 1	4.1	63.3	MB2024	4.0	7.1	447	21.1	1.2	31.6	2002	22.3	1413	24h	1.0
3	04	1	Aula inf 3	4.1	62.6	MB2024	4.0	7.1	442	20.9	1.2	31.6	1981	21.8	1368	24h	1.0
4	05	1	Aula inf 4	4.1	62.4	MB2024	4.0	7.1	441	20.8	1.2	31.6	1974	26.7	1663	24h	1.0
5	06	1	Aula sup 1	4.1	62.2	MB2024	4.0	7.1	440	20.7	1.2	31.6	1968	20.4	1271	24h	1.0
6	07	1	Aula sup 2	4.1	62.6	MB2024	4.0	7.1	442	20.9	1.2	31.6	1981	20.3	1269	24h	1.0
7	09	1	Aula sup 4	4.1	62.3	MB2024	4.0	7.1	440	20.8	1.2	31.6	1971	40.9	2551	24h	1.0
8	08	1	Aula sup 3	4.1	61.7	MB2024	4.0	7.1	436	20.6	1.2	31.6	1951	36.6	2256	24h	1.0
9	02	1	Mensa	6.2	70.2	MB2024	2.0	3.5	246	35.1	1.2	25.6	1798	35.9	2520	24h	1.0
10	15	1	Blocco bagni PT	12.6	33.3	MB2024	0.0	0.0	0	0.0	1.2	0.0	0	40.0	1330	24h	10.0
11	01	2	Aula musica	4.5	70.5	MB2024	4.0	7.1	498	14.1	1.2	19.0	1339	15.2	1072	24h	1.0
12	02	2	Aula sostegno pedagogico	4.2	27.4	MB2024	4.0	6.0	166	9.1	1.2	25.0	685	12.3	337	24h	1.0
13	03	2	Aula docenti	4.2	27.4	MB2024	4.0	6.0	166	9.1	1.2	25.0	685	12.1	333	24h	1.0

Locali - comfort

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Riassunto benessere termico

Nr	Bre.des	Descriz. dei piani	Descrizione	Descriz. degli utiliz.	Numero di locali	Superf. netta	Riscaldamento					Raffreddamento					Umidificazione e deumidificazione				
							È riscaldato?	Differenza di regolazione	Riduzione della temp.	Temp. inferiori	Minima temp. del locale	È raffredato?	Differenza di regolazione	Riduzione della temp.	Temp. elevate	Massima temp. del locale	Periodo d'utilizzo	Fabbisogno di umidità		Fabbisogno di deumidificazione	
							Si - No	K	K	h/a	°C	Si - No	K	K	h/a	°C	h/a	h/a	%	h/a	%
1	03	1	Aula inf 2	4.1	1	64.4	Si	0	0	26	19.8	No	0	0	0	27.6	2629	512	19	247	9
2	1	1	Aula inf 1	4.1	1	63.3	Si	0	0	27	19.9	No	0	0	0	26.7	2629	522	20	244	9
3	04	1	Aula inf 3	4.1	1	62.6	Si	0	0	26	20.1	No	0	0	0	26.4	2629	529	20	244	9
4	05	1	Aula inf 4	4.1	1	62.4	Si	0	0	26	19.5	No	0	0	0	27.1	2629	531	20	242	9
5	06	1	Aula sup 1	4.1	1	62.2	Si	0	0	25	20.1	No	0	0	0	27.5	2629	532	20	243	9
6	07	1	Aula sup 2	4.1	1	62.6	Si	0	0	27	19.9	No	0	0	0	27.1	2629	528	20	244	9
7	09	1	Aula sup 4	4.1	1	62.3	Si	0	0	36	19.2	No	0	0	0	27.7	2629	539	21	243	9
8	08	1	Aula sup 3	4.1	1	61.7	Si	0	0	33	19.8	No	0	0	0	27.0	2629	539	21	242	9
9	02	1	Mensa	6.2	1	70.2	Si	0	0	3	20.5	No	0	0	0	28.3	2191	531	24	0	0
10	15	1	Blocco bagni PT	12.6	1	33.3	Si	0	0	580	18.4	No	0	0	0	31.9	0	0	-	0	-
11	01	2	Aula musica	4.5	1	70.5	Si	0	0	62	19.4	No	0	0	0	26.9	2629	600	23	216	8
12	02	2	Aula sostegno pedagogico	4.2	1	27.4	Si	0	0	136	17.2	No	0	0	11	26.7	2629	392	15	259	10
13	03	2	Aula docenti	4.2	1	27.4	Si	0	0	99	18.5	No	0	0	0	26.1	2629	535	20	233	9

Locali - Ventilazione

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Ventilazione																
Nr	Bre.des	Descriz. dei piani	Descrizione	Descriz. degli utiliz.	Superf. netta	Ventilazione meccanica					Ventil. tramite finestre					Infiltrazione
						Impianto ventilazio.	Aria di immis. m³/h	Aria d'aspirazione m³/h	Stato aria trasferita 1)	Port. aria trasfer. 1) m³/h	Stato della ventilazione	Larghezza m	Altezza m	Angolo °	Limite di raffredda. °C	
1	03	1	Aula inf 2	4.1	64.4	UTA 2	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
2	1	1	Aula inf 1	4.1	63.3	UTA 1	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
3	04	1	Aula inf 3	4.1	62.6	UTA 3	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
4	05	1	Aula inf 4	4.1	62.4	UTA 4	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
5	06	1	Aula sup 1	4.1	62.2	UTA 1	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
6	07	1	Aula sup 2	4.1	62.6	UTA 2	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
7	09	1	Aula sup 4	4.1	62.3	UTA 4	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
8	08	1	Aula sup 3	4.1	61.7	UTA 3	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
9	02	1	Mensa	6.2	70.2	UTA 5_1	1420.0	1300.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
10	15	1	Blocco bagni PT	12.6	33.3	UTA 5_3	240.0	360.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
11	01	2	Aula musica	4.5	70.5	UTA 5_2	700.0	700.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
12	02	2	Aula sostegno pedagogico	4.2	27.4	UTA 5_2	200.0	200.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15
13	03	2	Aula docenti	4.2	27.4	UTA 5_2	300.0	300.0	Esterna	-	termica/persona	0.50	1.20	90.00	22.00	0.15

1) Aria di compenso

Locali - Illuminazione

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Illuminazione													
Nr	Bre.des	Descriz. dei piani	Descrizione	Descriz. degli utiliz.	Numero di locali	Superf. netta	Regolazione in base alla luce giornaliera	Sensori di presenza	Profilo	Illuminazione	Illuminazione e d'accento	Energia speciale	Energia
					Pz.	m ²				W/m ²	W/m ²	kWh/(m ²)	kWh
1	03	1	Aula inf 2	4.1	1	64.4	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	12.56	808.9
2	1	1	Aula inf 1	4.1	1	63.3	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	11.46	725.0
3	04	1	Aula inf 3	4.1	1	62.6	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	12.02	752.6
4	05	1	Aula inf 4	4.1	1	62.4	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	9.48	591.1
5	06	1	Aula sup 1	4.1	1	62.2	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	15.10	939.5
6	07	1	Aula sup 2	4.1	1	62.6	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	13.95	873.4
7	09	1	Aula sup 4	4.1	1	62.3	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	11.13	693.6
8	08	1	Aula sup 3	4.1	1	61.7	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	12.89	794.9
9	02	1	Mensa	6.2	1	70.2	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	6.1	0.0	0.51	36.0
10	15	1	Blocco bagni PT	12.6	1	33.3	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	10.5	0.0	4.05	134.9
11	01	2	Aula musica	4.5	1	70.5	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	14.0	0.0	18.54	1307.6
12	02	2	Aula sostegno pedagogico	4.2	1	27.4	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	11.6	0.0	15.62	428.2
13	03	2	Aula docenti	4.2	1	27.4	Auto on/off	Auto on/off	MB2024	11.6	0.0	15.69	430.2

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera
Locali - Elementi costruttivi
 Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Elementi costruttivi																										
Nr	Bre.des	Descrizione	Superfici esterne																Pavim.	Parete interna	Soffitto	Ponti termici				
			N		NE		E		SE		S		SW		W		NW					Tetto		m	Pz.	
			Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte	Opaco	Finestre e porte				Opaco	Finestre e porte			
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²					
1	03	Aula inf 2	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	14.9	0.0	0.0	4.9	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	74.5	79.4	74.5	0.0	0.0	
2	1	Aula inf 1	19.1	6.0	0.0	0.0	34.5	0.0	0.0	0.0	19.2	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.1	43.5	73.1	0.0	0.0	
3	04	Aula inf 3	19.1	6.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	19.2	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.7	70.4	73.7	0.0	0.0	
4	05	Aula inf 4	19.1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	14.9	0.0	0.0	31.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	74.5	43.5	74.5	0.0	0.0	
5	06	Aula sup 1	19.1	6.0	0.0	0.0	34.5	0.0	0.0	0.0	20.4	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.1	43.5	73.1	0.0	0.0	
6	07	Aula sup 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	13.7	0.0	0.0	4.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	74.5	89.5	74.5	0.0	0.0	
7	09	Aula sup 4	19.1	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4	13.7	0.0	0.0	31.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	74.5	43.5	74.5	0.0	0.0	
8	08	Aula sup 3	19.1	6.0	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	20.4	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.7	70.4	73.7	0.0	0.0	
9	02	Mensa	18.6	23.3	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.5	52.4	81.5	0.0	0.0	
10	15	Blocco bagni PT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.6	53.3	46.6	0.0	0.0	
11	01	Aula musica	15.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	8.0	0.0	0.0	30.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.7	0.0	30.4	74.8	0.0	0.0
12	02	Aula sostegno pedagogico	6.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	75.0	29.7	0.0	0.0
13	03	Aula docenti	6.9	6.0	0.0	0.0	37.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4	0.0	0.0	29.7	0.0	0.0

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera

Profili

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Profilo

Bre.des	Descrizione	Modo	Giorni lav.	St.by	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
			d	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4.1	Aula scolastica V	Generale	5	10	80	60	90	60	80	100	0	60	100	60	90	60
6.2	Ristorante self-service V	Generale	6	10	80	80	80	80	80	80	80	60	80	80	80	80
4.2	Aula docenti V	Generale	5	10	80	60	90	60	80	100	80	60	100	60	90	60
12.6	WC, bagno, doccia V	Generale	5	10	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Bre.des	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4.1	0	0	0	0	0	0	20	40	60	100	100	80	20	60	100	80	80	40	20	0	0	0	0	0	0
6.2	0	0	0	0	0	0	0	40	40	20	40	100	40	20	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2	0	0	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	100	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0
12.6	0	0	0	0	0	0	20	20	40	60	80	80	40	60	80	80	40	20	20	0	0	0	0	0	0

IFEC Consulenze SA, 6802 Rivera

Finestre

Dati d'immissione

Dati d'immissione della finestra

Bre.des	Descrizione	Altezza	Larghezza	Spalletta	Architra	Parapetto	Finestra?	Spessore elementi lat. telaio	Quantità	Spessore elementi cen.telaio	Quantità	Telaio superiore	Telaio inferiore	U vetri	U telaio	Collegam. bordo del vetro	Superf.	Superf. vetrate	Quota vetrata	Coef. U	Coef. g	Coef. g(tot)	Carico el vento	Superf. totale
		m	m	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)		m	Pz.	m	Pz.	m	m	W/(m²K)	W/(m²K)		m²	m²	-	W/(m²K)	-	-	kg/m²	m²
	Somma																							261.4
FE5	Finestre ampliamento P1 vs atio	1.72	1.55	0.1	0.1	0.1	True	0.1	2	0.1	1	0.1	0.1	0.6	1.4	0.036	2.67	1.9	0.71	0.95	0.5	0.07	92.0	25.0
FE3	Finestre schermature interne	1	1.33	0.1	0.1	0.1	True	0.1	2	0.1	0	0.1	0.1	0.6	1.4	0.036	1.33	0.9	0.68	0.96	0.5	0.35	92.0	27.3
FE1	Finestre con schermature	1.72	1.55	0.1	0.1	0.1	True	0.1	2	0.1	1	0.1	0.1	0.6	1.4	0.036	2.67	1.9	0.71	0.95	0.5	0.07	92.0	137.7
FE2	Finestre senza schermature	1	1.33	0.1	0.1	0.1	True	0.1	2	0.1	0	0.1	0.1	0.6	1.4	0.036	1.33	0.9	0.68	0.96	0.5	0.5	92.0	71.4

Riassunto elementi costruttivi opachi

Elementi costruttivi opachi										
Nr	Bre.des	Descrizione	Modo	Coef. di	Superficie	Perimetro	Superficie	Profondità	Coef. di	Superf.
				trasmis. U _o	pavimento A	esposto P	carat. B'	nel terreno z	trasmis. U	A
				W/(m²K)	m²	m	B'	m	W/(m²K)	m²
1	Mi2	Parete interna ca	Parete interna						2.67	122.7
2	Pa1	Pavimento su vespaio	Pavimento						0.20	719.7
3	So1	Soletta interna	Soffitto						0.46	558.1
4	Mu1	Parete esterna	Parete esterna						0.15	466.4
5	Mi1	Parete interna	Parete interna						1.20	535.2
6	Mu2	Parete contro terra	Parete esterna terreno	0.15	0.0	0.0	0.0	2.0	0.13	43.4
7	Te3	Copertura ampliamento	Tetto						0.12	131.6
8	Mu1b	Parete esterna ampliamento	Parete esterna						0.11	112.3
9	Mi3	Parete interna cartongesso	Parete interna						0.45	74.4
10	So2	Soletta verso sottotetto	Soffitto						0.20	295.8

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mu1
Descrizione	Parete esterna
Grafico elemento costruttivo 1	
Parete esterna	
Omogeneo	

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Cartongesso	0.025	0.25	900	1	0.100	
2	Flumroc-pannello isolante 1	0.05	0.035	32	1.03	1.429	
3	SwissporPUR/PIR Apremium	0.1	0.02	30	1.4	5.000	
4	Calcestruzzo armato, 1% acciaio	0.2	2.3	2300	1	0.087	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.04	
	Somma	0.375			m²K/W	6.79	
	Coef. U				W/(m²K)	0.147	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	50.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	86.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mi1
Descrizione	Parete interna
Grafico elemento costruttivo 1	
Parete interna	
Omogeneo	

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014	
2	Mattoni modulari	0.24	0.44	1100	0.94	0.545	
3	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13	
	Somma	0.26			m²K/W	0.83	
	Coef. U				W/(m²K)	1.200	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	16.0	Wh/(m²K)	Esterno	16.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	27.0	Wh/(m²K)	Esterno	27.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mu2
Descrizione	Parete contro terra
Grafico elemento costruttivo 1	
Parete esterna terreno	
Omogeneo	

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Cartongesso	0.025	0.25	900	1	0.100	
2	Flumroc-pannello isolante 1	0.05	0.035	32	1.03	1.429	
3	SwissporPUR/PIR Apremium	0.1	0.02	30	1.4	5.000	
4	Calcestruzzo armato, 1% acciaio	0.2	2.3	2300	1	0.087	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.04	
	Somma	0.375			m²K/W	6.79	
	Coef. U				W/(m²K)	0.147	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	50.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	86.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Pa1
Descrizione	Pavimento su vespaio
Grafico elemento costruttivo 1	
Pavimento	
Omogeneo	

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Piastrelle ceramica/porcellana	0.02	1.3	2300	0.84	0.015	
2	Malta di cemento	0.05	1.4	2200	1	0.036	
3	Soletta latero cemento	0.2	0.45	2400	1	0.444	
4	swisspor XPS	0.12	0.027	30	1.45	4.444	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.04	
	Somma	0.39			m²K/W	5.11	
	Coef. U				W/(m²K)	0.196	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	21.0	Wh/(m²K)	Esterno	1.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	51.0	Wh/(m²K)	Esterno	1.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	So1	
Descrizione	Soletta interna	
Grafico elemento costruttivo 1		
Soffitto Omogeneo		

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m ³	kJ/(kgK)	m ² K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Beton armiert mit 2% Stahl	0.05	2.5	2400	1	0.020	
2	Calcestruzzo con granulato leggero	0.3	0.7	1500	1	0.429	
3	Flumroc-pannello isolante 3	0.05	0.034	60	1.03	1.471	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13	
	Somma	0.4			m ² K/W	2.18	
	Coef. U				W/(m ² K)	0.459	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	22.0	Wh/(m ² K)	Esterno	2.0	Wh/(m ² K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	55.0	Wh/(m ² K)	Esterno	3.0	Wh/(m ² K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mi2	
Descrizione	Parete interna ca	
Grafico elemento costruttivo 1		
Parete interna Omogeneo		

Struttura 1							
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m ³	kJ/(kgK)	m ² K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014	
2	Calcestruzzo armato, 1% acciaio	0.2	2.3	2300	1	0.087	
3	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13	
	Somma	0.22			m ² K/W	0.38	
	Coef. U				W/(m ² K)	2.667	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	23.0	Wh/(m ² K)	Esterno	23.0	Wh/(m ² K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	61.0	Wh/(m ² K)	Esterno	61.0	Wh/(m ² K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	So2	
Descrizione	Soletta verso sottotetto	
Grafico elemento costruttivo 1		
Soffitto Omogeneo		

Struttura 1							
N°	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Calcestruzzo armato, 2% acciaio	0.2	2.3	2400	1	0.087	
2	tipo flumroc	0.16	0.034	30	1.45	4.706	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13	
	Somma	0.36			m²K/W	5.05	
	Coef. U				W/(m²K)	0.198	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	24.0	Wh/(m²K)	Esterno	1.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	87.0	Wh/(m²K)	Esterno	1.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mu1b	
Descrizione	Parete esterna ampliamento	
Grafico elemento costruttivo 1		
Parete esterna Omogeneo		

Struttura 1							
N°	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R	
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W	
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13	
1	Cartongesso	0.025	0.25	900	1	0.100	
2	Flumroc-pannello isolante 1	0.05	0.035	32	1.03	1.429	
3	SwissporPUR/PIR Apremium	0.14	0.02	30	1.4	7.000	
4	Calcestruzzo armato, 1% acciaio	0.2	2.3	2300	1	0.087	
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.04	
	Somma	0.415			m²K/W	8.79	
	Coef. U				W/(m²K)	0.114	
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	50.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)		Interno	7.0	Wh/(m²K)	Esterno	86.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Te3
Descrizione	Copertura ampliamento
Grafico elemento costruttivo 1	
Tetto	
Inomogeneo	
Quota parte elemento edile 1 = 0.8	
Quota parte elemento edile 2 = 0.2	

Struttura 1						
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13
1	Aria, verso l'alto 25 mm	0.025	0	0	0	0.160
2	Flumroc-pannello isolante 3	0.04	0.033	60	1.03	1.212
3	Polietilene; alta densità	0.001	0.5	980	1.8	0.002
4	SAGLAN SBR / SBR Sparren	0.32	0.035	19	1.03	9.143
5	Aria, verso l'alto 50 mm	0.04	0	0	0	0.160
6	Pavatherm	0.03	0.038	140	1.4	0.789
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13
	Somma	0.456			m²K/W	11.73
	Coef. U				W/(m²K)	0.085

Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)	Interno	2.0	Wh/(m²K)	Esterno	2.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)	Interno	2.0	Wh/(m²K)	Esterno	2.0	Wh/(m²K)

Struttura 2						
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13
1	Legname da costruzione 500 kg/m3	0.025	0.13	500	1.6	0.192
2	Legname da costruzione 500 kg/m3	0.04	0.13	500	1.6	0.308
3	Polietilene; alta densità	0.001	0.5	980	1.8	0.002
4	Legname da costruzione 500 kg/m3	0.32	0.13	500	1.6	2.462
5	Legname da costruzione 500 kg/m3	0.04	0.13	500	1.6	0.308
6	Pavatherm	0.03	0.038	140	1.4	0.789
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13
	Somma	0.456			m²K/W	4.32
	Coef. U				W/(m²K)	0.231

Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)	Interno	8.0	Wh/(m²K)	Esterno	3.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)	Interno	11.0	Wh/(m²K)	Esterno	4.0	Wh/(m²K)

Valore limite superiore Ro					m²K/W	8.73
Valore limite inferiore Ru					m²K/W	8.08
Coefficiente U inomogeneo					W/(m²K)	0.12
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)	Interno	3.2	Wh/(m²K)	Esterno	2.2	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)	Interno	4.0	Wh/(m²K)	Esterno	3.0	Wh/(m²K)

Elementi costruttivi opachi

Dati d'immissione

Elemento costruttivo opaco

Bre.des	Mi3
Descrizione	Parete interna cartongesso
Grafico elemento costruttivo 1	
Parete interna	
Omogeneo	

Struttura 1						
№	Materiale da costruzione	Spessore	Lambda	Densità	Cap. te. sp.	Coef. R
		m	W/(mK)	kg/m³	kJ/(kgK)	m²K/W
	Res. alla trasmissione interna Rsi					0.13
1	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014
2	Cartongesso	0.024	0.25	900	1	0.096
3	Flumroc-pannello isolante 3	0.06	0.034	60	1.03	1.765
4	Copia di Cartongesso	0.024	0.25	900	1	0.096
5	Intonaco interno per calcoli normali	0.01	0.7	1400	1	0.014
	Res. alla trasmissione esterna Rse					0.13
	Somma	0.128			m²K/W	2.25
	Coef. U				W/(m²K)	0.445
Capacità termica eff. (con Rsi/Rse)	Interno	10.0	Wh/(m²K)	Esterno	10.0	Wh/(m²K)
Capacità termica eff. (senza Rsi/Rse)	Interno	10.0	Wh/(m²K)	Esterno	10.0	Wh/(m²K)

Riassunto ponti termici

Calcolo secondo quaderno tecnico SIA 2044

Ponti termici

Nº	Bre.des	Descrizione	Psi-Chi	Valore
			W/(mK) W/K)	m Pz.
1	FE5	Architrave	0.1	18.8
2	FE5	Spalletta	0.1	37.5
3	FE5	Parapetto	0.1	18.8
4	FE3	Architrave	0.1	20.5
5	FE3	Spalletta	0.1	41.0
6	FE3	Parapetto	0.1	20.5
7	FE1	Architrave	0.1	101.4
8	FE1	Spalletta	0.1	204.3
9	FE1	Parapetto	0.1	101.4
10	FE2	Architrave	0.1	53.5
11	FE2	Spalletta	0.1	107.1
12	FE2	Parapetto	0.1	53.5

ANNESNO H

Formulario Minergie

MINERGIE®	EN-101b	Verifica energetica Fabbisogno energetico
------------------	----------------	--

E7	Nome del progetto:	Risanamento scuola elementare	Part. n.:	294	n. MOP:	
E8	Indirizzo dell'edificio	Comune di Vezia, via S. Gottardo 30				

E13	Dati dell'edificio	Altitudine:	370	m.s.m.	Cantone:	Ticino
E14	(secondo la SIA 380/1)	Tipo di verifica	Minergie con SIA 380/1:2016		Staz. climatica	Lugano
E16	Categoria d'edificio		1	2	3	4
E17	Con acqua calda?		si	si		
E19	Superficie di riferimento energetico AE	A _E	m ²	968.7	175.3	1144
E21	Edificio nuovo		no	no		
E23	Rapporto di forma	A _g /A _E		2.12	1.829	2.08
E24	Fabb. risc. con ricambio d'aria standard	Q _h	MJ/m ²	185.0	90.8	170.6

E27	Impianti di aerazione e climatizzazione		1)	1)		
	La portata d'aria esterna termicamente determinante secondo F45-I45 è da inserire nel calcolo del fabbisogno termico (SIA 380/1)					
	Piccoli impianti di ventilazione standard	Zone	1	2	3	4
E30	Piccoli impianti con valori standard		no	no		
E31	Tipo d'impianto					
E32	N. di persone					
E34	Scambiatore con recupero di calore					
E35	Azionamento dei ventilatori con					
E37	Portata d'aria nominale	m ³ /h				
E38	Calcolo esterno	1) Allegare un calcolo esterno e inserire i valori nelle celle F40 - I43				
E39	Raffreddamento o umidificazione?		Raffreddam.	Raffreddam.		
E40	Portata d'aria esterna termicamente det.	V'	m ³ /h	609	89	698
E41	Fabb. elettricità per aerazione e antigelo	Q _{e,L}	kWh	8'205	1'485	9'690
E42	Fabb. elettricità raffreddamento e umidificazione	Q _{e,K}	kWh	1'011	183	1'194
E43	Fabb. di elettricità per il trasporto di freddo e per ausiliari	Q _{e,B}	kWh	201	36	237
E44	Q_h con portata d'aria esterna termicamente determinante					
E45	Portata d'aria esterna termicamente det.	V/A _E	m ³ /hm ²	0.78	0.66	0.76
E46	Fabb. calore effettivo per il risc. con aeraz.	Q _{h,eff}	MJ/m ²	190.9	87.9	175.1

MINERGIE®	Dati supplementari per Verifica Minergie
------------------	---

M12	Dati dell'edificio	Altitudine:	370	m.s.m.	Cantone:	Ticino
M13	(secondo la SIA 380/1)	Tipo di verifica	Minergie con SIA 380/1:2016		Staz. climatica	Lugano
M15	Categoria d'edificio		1	2	3	4
M17	Acqua calda, valore utilizz.	kWh/m ²	6.94	6.94		
M18	Acqua calda, SIA 385:	kWh/m ²				
M19	- riduttori di flusso per rubinetteria	f _h = 0.9				
M21	- Recupero termico acque di scarico in %					
M25	Numero unità abitative					
M26	Altezza edificio	6	m	6	6	

Elettricità

	Informazioni sull'utilizzo dell'abitazione	Zone	1	2	3	4	(media)
M33	Impianti di elevazione / lift presenti						
M34	Tutte le lavastoviglie min. classe C						
M35	Tutti i frigoriferi min. classe D						
M36	Tutti i congelatori min. classe E						
M37	Tutte le macchine da lavare min. classe C						
M38	Tutte le asciugatrici classe A+++						
M39	Tutti i piani di cottura ad induzione						
M40	Illuminazione LED almeno C e regolazione						
M41	Apparecchi efficienti per l'esercizio dell'edificio						
M43	Altri utilizzi: dati sull'illuminazione						
M44	Illuminazione: risanamento completo?		si				
M45	Verifica fabbisogno per illuminazione presente		no	no			
M46	Luminari: modulo Minergie o luminari efficienti >100 lm/W						
M47	Regolazione illuminazione con sensori di presenza e/o luminosità						
M48	Illuminazione: valore medio SIA 387/4	E _{SIA387/4,th}	kWh/m ²				
M49	Illuminazione: valori di progetto SIA 387/4	E _{SIA387/4,dtl}	kWh/m ²				
M50	I requisiti sull'illuminazione sono rispettati?		10.2	8.5			Valore utilizz.

Produzione propria di elettricità

		Apporto annuale specifico [kWh/kWp]		Autoconsumo [%]
		Valore utilizz.	Valore	Valore utilizz.
M55	Potenza nominale (senza cogenerazione) [kWp]	49.9	kWp	800
M56	Potenza specifica installata per m ² AE	43.6	W/m ²	20.0%
M57	Dimensione minima della produzione propria di elettricità:	0	kWp	Requisito soddisfatto? si

Altri requisiti

	Autodichiarazione/conferma	Requisito soddisfatto?
M63	Ermeticità involucro	Il concetto dell'ermeticità è stato allegato?
M65		
M67	Calore residuo	In presenza di calore residuo?
M68		
M69		
M70		
M71		
M72		

MINERGIE®	Protezione termica estiva secondo lo standard Minergie
------------------	---

S7 Risanamento scuole elementari

S9 Comune di Vezia

S10 Variante 1: valutazione complessiva di casi standard per le categorie d'edificio abitazioni, amministrazioni (uffici singoli e non), sale riunioni e depositi (senza raffreddamento).

La valutazione globale si applica alle zone in cui tutti i locali rispettano le seguenti condizioni:

- nessun lucernario
- Protezione solare mobile esterna con tapparelle o veneziane (g-valore-totale max 0,1)
- Il raffrescamento notturno tramite le finestre è possibile (Nota: la protezione antieffrazione non viene generalmente verificata nell'ambito della certificazione Minergie)
- carichi interni non superiori ai valori standard secondo quadro tecnico SIA 2024
- Resistenza al vento della protezione solare mobile esterna almeno classe 5 di resistenza al vento

	Zone	1	2	3	4
Nella zona, i locali soddisfano i seguenti criteri?					
S19	Schematura solare esterna mobile. Se "altro" precisare qui:				
S21	Abitazione (mono- e plurifamiliare), locale con 2 facciate vetrate soffitto in calcestruzzo (libero > 80%) - superficie vetrata massima: 0,17				
S23	Abitazione (mono- e plurifamiliare), locale con 1 o 2 facciate vetrate soffitto in legno con betoncino min 6 cm o betoncino anidridico 5 cm - superficie vetrata massima: 0,11				
S25	Abitazione (mono- e plurifamiliare), locale con 1 facciata vetrata soffitto in calcestruzzo (libero > 80%) orientata a SSE-SSO con ombreggiamento tramite balcone con profondità di 1 metro - superficie vetrata massima: 0,22				
S27	Ufficio individuale, ufficio di gruppo, locale con 1 o 2 facciate vetrate, soffitto in cemento (libero > 40%) e automatismo della protezione solare. Valore G vetro ≤ 30%. - superficie vetrata massima: 0,13				
S29	Magazzino con bassi carichi di calore interni				
S30	<p>“n.a.”: non applicabile. Un locale di questo tipo non esiste</p> <p>“si”: un locale di questo tipo esiste e tutti i criteri sono soddisfatti</p> <p>“no”: un locale di questo tipo esiste, ma i criteri non sono soddisfatti (p.es. percentuale di vetro troppo elevata)</p>				

S32 Variante 2: verifica esterna dei criteri secondo SIA382/1 e SIA 180 (senza raffreddamento)

Il rispetto di questi criteri è descritto e documentato negli allegati

	Zone	1	2	3	4
S35	Sono soddisfatti i requisiti costruttivi secondo la verifica della protezione termica estiva, variante 2?				
S36	Sono soddisfatti i requisiti per i criteri di comfort secondo la verifica della protezione termica estiva?				
S43	Osservazioni sulla verifica esterna (tipo, allegati, p.es. criteri di scelta secondo la guida all'uso):				

S45 Variante 2: verifica esterna dei criteri secondo SIA382/1 e SIA 180 (con raffreddamento)

	Zone	1	2	3	4
S47	Devono essere rispettati i requisiti costruttivi secondo la verifica della protezione termica estiva. Le temperature dell'aria interna, in estate, sono state calcolate secondo la norma SIA 382/1, paragrafo 4.5. La curva dei valori limite secondo la norma SIA 180, figura 4, viene superata per meno di 100 ore all'anno senza raffreddamento.				
S48	La zona è climatizzata e il fabbisogno energetico è stato calcolato. Nei locali non si riscontrano temperature estive elevate.	si	si		
S52	Secondo quanto dichiarato, i requisiti per la protezione termica estiva sono soddisfatti.	si	si		

MINERGIE®	Visione d'insieme Verifica Minergie
------------------	--

U9 Istruzioni

Questo formulario di verifica è necessario per la verifica dello standard Minergie, Minergie-P e Minergie A. Lo standard corrispondente può essere selezionato nel foglio "Dati". Il formulario compilato va caricato sulla piattaforma Minergie Online (MOP). La richiesta di certificazione è generata automaticamente tramite MOP. La richiesta firmata, il presente formulario di verifica nonché altri documenti necessari, devono essere inviati in forma cartacea al centro di certificazione. La seguente codifica cromatica è da ricordare durante la compilazione del formulario di verifica.

Immissione dati (obbligatori)	Immissione dati (facoltativi)	Campo di selezione (facoltativo)
-------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

U20 **Progetto** Tipo di verifica Minergie con SIA 380/1:2016

U21 Nome del progetto: Risanamento scuole elementari Part. n.: 294 n. MOP:

U22 Indirizzo dell'edificio Comune di Vezia

U28 **Rispetto del requisito principale**

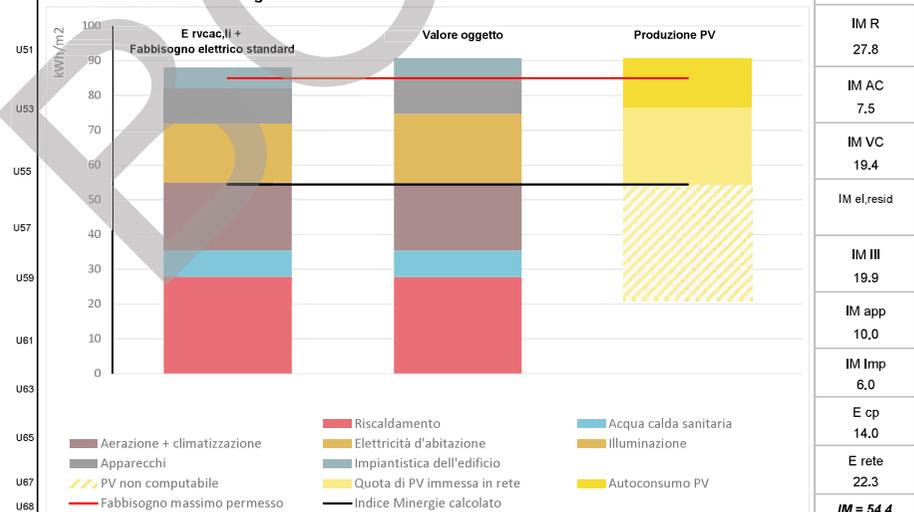
	Esigenza	Valore calcolato	Rispettato?	
U30	Indice Minergie in kWh/m2 (esercizio dell'edificio)	85,0	54,4	si

U35 **Rispetto dei requisiti supplementari (esercizio dell'edificio)**

	Esigenza	Valore calcolato	Rispettato?	
U37	Fabbisogno per il riscaldamento in kWh/m2 Qh			
U38	Energia finale senza PV in kWh/m2	55,0	54,8	si
U39	Valore limite Minergie per l'illuminazione in kWh/m2			
U40	Dimensione minima della produzione propria di elettricità: kWp	0	49,90	si
U41	Protezione termica estiva secondo lo standard Minergie			si
U42	Coperto da energie fossile %	30,0%	11,1%	si

U45 **Weitere Kennzahlen**

	Esigenza	Valore calcolato	
U45	Indice Minergie in CO2/m2	Nessuna esigenza	1,9

U49 **Visualizzazione Indice Minergie**

MINERGIE®	EN-101b	Verifica energetica Fabbisogno energetico
------------------	----------------	--

Produzione di calore:		Rendimento / CLA		Tasso di copertura [%]	
		Valore	Valore utilizz.	Riscaldam.	Acqua calda
N7	Produzione di calore A				
N8	PdC con sonde geotermiche, solo riscaldamento	3.50	3.50	100.0	
N9	Lunghezza totale di tutte le sonde [m]				
N10					
N11	Produzione di calore B				
N12	Caldaia a gas con condensazione, solo ACS		0.92		100.0
N13					
N14					
N15	Produzione di calore C				
N16					
N17					
N18					
N19	Produzione di calore D				
N20					
N21					
N22					
N23	Riporto da altre produzioni di calore				
N24					
N25	Elettricità fornita (non ponderata) kWh				
N27	Energia fornita (escluso elettricità, ponderata) kWh			Copertura totale:	100.0 100.0

Dati dell'edificio, ventilazione e valori limite		1	2	3	4	Tot./media
N34	Qh con ricambio d'aria effettivo kWh/m2	53,0	24,4			48,6
N35	Qww Fabbisogno di calore per ACS SIA 380/1 kWh/m2	6,9	6,9			6,9
N39	Fabbisogno elettrico per ventilazione kWh/m2	8,5	8,5			8,5
N40	Fabbisogno elettrico per climatizzazione e ausiliari kWh/m2	1,3	1,3			1,3
N43	Valore limite fabbisogno finale d'energia senza PV kWh/m2	55,0	55,0			55,0
N44	Valore limite indice Minergie kWh/m2	85,0	85,0			85,0

	η _o COP	Ponderazione	Tasso di copertura		Fabb. fin. pond. kWh/m2		Calore kWh/m ²	
			Riscaldam.	Acqua calda	Elettricità	altro		
N47	PdC con sonde geotermiche, riscaldamento	3.50	2	100.0%		27,8	48,6	
N48	Scaldacqua a gas con condensazione	0.92	1		100.0%	7,5	6,9	
N49								
N50								
N51								
N52	Fabb. elettricità impianti di aerazione		2			16,9		
N53	Elettricità per climatizzazione + ausiliari		2			2,5		
N54	Totale:			100%	100%	47.2	7.5	55.6

Rispetto delle esigenze:	Esigenza	Valore calcolato	Rispettato?
N58	Valore limite fabbisogno finale d'energia senza PV	55.0 kWh/m2	54.8 kWh/m2 si
N59	IM - Indice Minergie	85.0 kWh/m2	54.4 kWh/m2 si

Dati dell'edificio

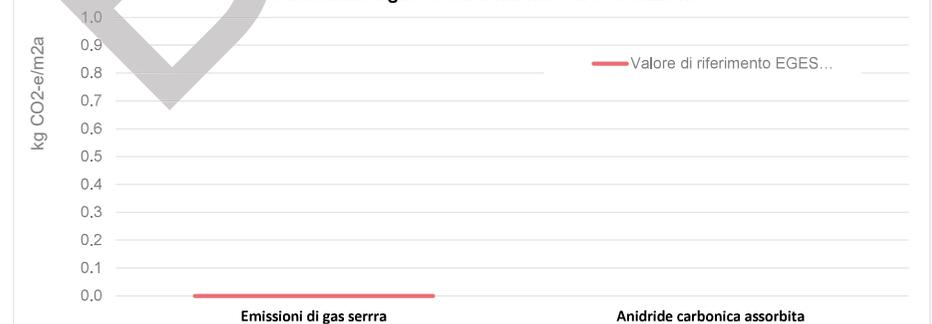
Zone	1	2	3	4
T8				
T9	Gebäudekategorie	Scuole	Scuole	
T10	Tipo di verifica	Minergie con SIA 380/1:2016		
T11	Superficie di riferimento energetico AE AE m ²			
T12	Edificio nuovo		no	
T13	Rapporto di forma Ath/AE			
T14	Produzione propria di elettricità kWp			
T15	Produzione di calore A			
T16	Produzione di calore B			
T17	Produzione di calore C			
T18	Produzione di calore D			

Inserimenti utente

T23	Superficie di piano GF m ²	
T24	Scavo di fondazione	
T25	Fondazione	
T26	Progettazione del piano inferiore	
T27	Metodo di costruzione	
T28	Struttura portante	
T29	Quota finestrata %	
T30	Spessore soletta	
T31	Impiego di calcestruzzo arricchito con CO2	

Rispetto delle esigenze:	ore di riferimento EGES Costruzi	Valore calcolato
T34	Emissioni di gas serra	0.0 kg/m ² 0.0 kg/m ²
T35	Energia grigia	0.0 kWh/m ² 0.0 kWh/m ²
T36	Anidride carbonica assorbita	- 0.0 kg/m ²

Panoramica gas serra nella fase di costruzione



OGGETTO

**Risanamento scuola elementare
mapp. 294 RFD, CH-6943 Vezia**

TITOLO

**Perizia fonica
Valutazioni ai sensi dell'Ordinanza contro l'Inquinamento
Fonico e dimensionamento di facciata secondo la norma
SIA 181:2020**

DOCUMENTO NR.

20-1391_B_ACU02-B

COMMITTENTE

Lodevole
Comune di Vezia
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

PROGETTISTA

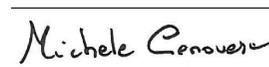
Spettabile
Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti
Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

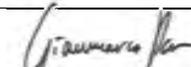
LUOGO E DATA

Rivera, 4 marzo 2022

20-1391_B-ACU02-B_PAC_Perizia OIF.docx / Pagine complessive: 17

ESTENSORI


ing. Michele Genovese


MSc. Gianmarco Pace



Indice

1. MANDATO.....	3
1.1. DEFINIZIONE DEL MANDATO	3
1.2. DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE.....	3
2. BASI	4
3. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	5
4. RUMORE DEL TRAFFICO STRADALE – OIF ALLEGATO 3	6
4.1. ESIGENZE	6
4.2. EMISSIONI ACUSTICHE	6
4.3. IMMISSIONI ACUSTICHE.....	7
5. DIMENSIONAMENTO FONICO DELLA FACCIATA – SIA 181:2020	8
5.1. PREMESSA	8
5.2. ESIGENZE	8
5.3. METODO DI CALCOLO.....	9
5.4. SCELTA DEI SERRAMENTI.....	9
6. RUMORE DEGLI IMPIANTI – OIF ALLEGATO 6	10
6.1. SITUAZIONE	10
6.2. ESIGENZE	13
6.3. EMISSIONI ACUSTICHE	14
6.4. PROVVEDIMENTI.....	14
6.5. IMMISSIONI ACUSTICHE.....	15
6.6. APPLICAZIONE PRINCIPIO DI PREVENZIONE, ART. 11 LPAMB.....	16
7. CONCLUSIONI	17
7.1. RUMORE DEL TRAFFICO STRADALE – OIF ALLEGATO 3.....	17
7.2. DIMENSIONAMENTO DI FACCIATA - SIA 181:2020	17
7.3. RUMORE DELL'INDUSTRIA, ARTI E MESTIERI – OIF ALLEGATO 6	17

1. Mandato**1.1. Definizione del mandato**

Il progetto sottoposto a verifica acustica riguarda la ristrutturazione della scuola elementare del Comune di Vezia, al mappale 294 RFD.

Il progetto prevede la ristrutturazione interna delle aule/locali, il miglioramento dell'involucro (serramenti e copertura), una parziale sopraelevazione ed infine la demolizione di parte del volume presente nella zona sud-est del complesso scolastico.

IFEC ingegneria SA è stata incaricata di allestire la perizia fonica a corredo della domanda di costruzione, che comprovi il rispetto della Legge Federale sulla Protezione dell'Ambiente (LPAmb) del 7 ottobre 1983 e dell'Ordinanza contro l'Inquinamento Fonico (OIF) del 15 dicembre 1986.

1.2. Descrizione delle verifiche

Nella presente relazione sono riportate valutazioni acustiche di carattere:

Qualitativo in merito:

- al rumore a finestra aperta dovuto al traffico stradale, OIF allegato 3;

Quantitativo (supportato da calcoli effettuati da IFEC) in merito:

- all'identificazione delle tipologie di finestre che garantiscono il rispetto della norma SIA 181:2020 all'interno dei locali sensibili al rumore (a finestra chiusa);
- al rumore dovuto agli impianti dell'industria e delle arti e dei mestieri, OIF allegato 6.

L'OIF richiede per ciascuna tipologia di rumore una verifica separata.

Per ogni tipologia di verifica sono riportate:

- le esigenze da rispettare;
- la determinazione delle emissioni foniche (calcolo del rumore prodotto dalle fonti presenti);
- la verifica delle immissioni foniche (calcolo del rumore nei ricettori determinanti-

2. Basi

- [1] **Legge federale sulla Protezione dell'Ambiente (LPAmb) del 7 ottobre 1983**
- [2] **Ordinanza contro l'Inquinamento Fonico (OIF) del 15 dicembre 1986**
art. 1, Scopo e campo d'applicazione;
art. 2, Definizioni;
art. 7, Limitazioni delle emissioni degli impianti fissi nuovi;
art. 32, Esigenze;
art. 34, Richiesta dell'autorizzazione a costruire;
allegato 3, Valori limite di esposizione al rumore stradale;
allegato 6, Valori limite di esposizione al rumore dell'industria.
- [3] **Norma SIA 181:2020 – "La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie"**
- [4] **Osservatorio Ambientale della Svizzera Italiana (OASI)**
Catasto immissioni rumore stradale (www.ti.ch/oasi) dicembre 2017.
- [5] **Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti**
Piani di progetto
- [6] **Rigozzi Engineering SA**
Schede tecniche impianti

3. Inquadramento del progetto

Tipologia:edificio scolastico;
 Mappale:294 RFD, Comune di Vezia;
 Grado di Sensibilità (GdS):II (Zona EP edifici pubblici).
 Di seguito una planimetria generale di inquadramento ed una di dettaglio.

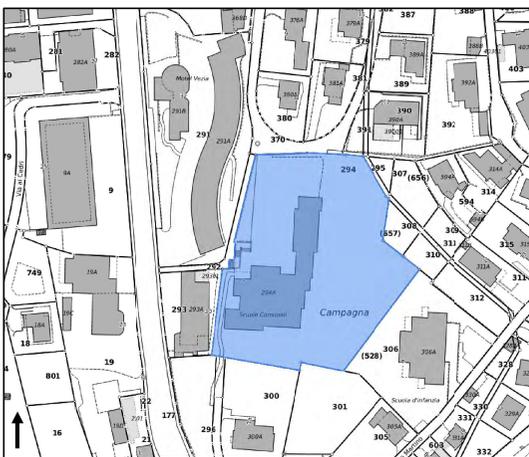
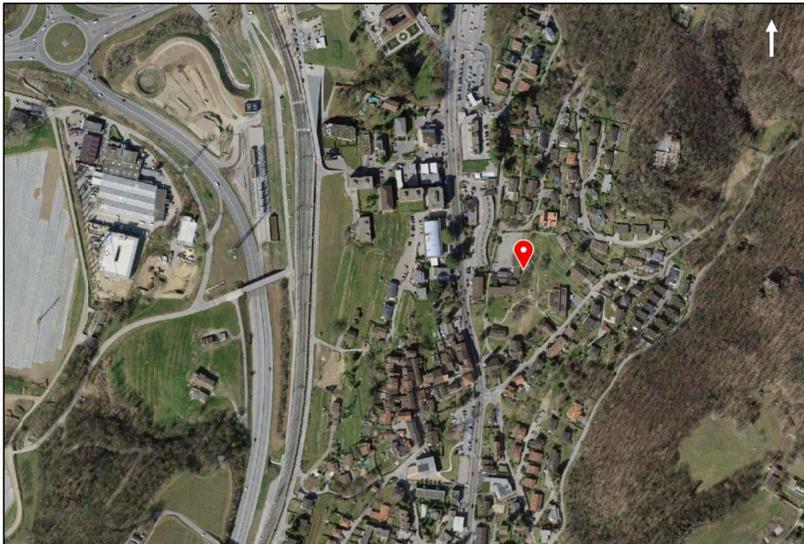


Figura 1: Inquadramento del progetto nel territorio

4. Rumore del traffico stradale - OIF allegato 3

4.1. Esigenze

L'Ordinanza contro l'Inquinamento Fonico richiede che in corrispondenza dei locali sensibili al rumore siano rispettati i valori limite di esposizione al rumore imposti nell'allegato 3.

Considerando che:

- per impianti fissi esistenti sono da applicare i Valori Limite di Immissione (VLI);
- l'edificio ha un'occupazione esclusivamente diurna (6-22)

il valore limite per un edificio in GdS II sono:

$$L_{r,giorno} \leq VLI_{giorno} = 60 \text{ dB(A)}$$

4.2. Emissioni acustiche

Le emissioni acustiche sono disponibili al sito www.oasi.ti.ch.

È necessario fare riferimento ai valori di emissione indicati nella sezione relativa ai risanamenti fonici delle strade cantonali, scenario futuro 2036, i quali sono già comprensivi dell'efficacia acustica degli interventi previsti. Nel caso specifico è prevista la posa di una pavimentazione fonoassorbente (indicata in blu in Figura 2) con efficacia -3dB.

Tabella 1: Emissione acustiche scenario 2036

via	TGM ₂₀₃₆	Velocità	Pendenza	L _{r,e_giorno}
S. Gottardo	27780	50 km/h	0%	78.8 dB(A)

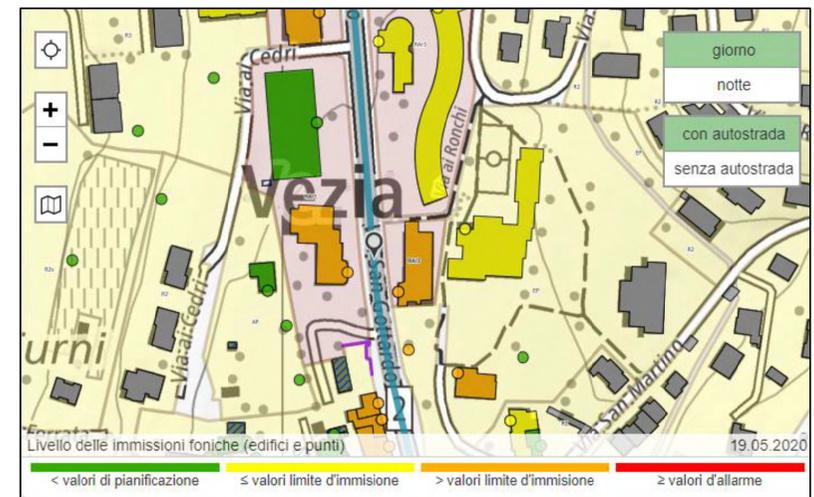


Figura 2: Estratto risanamento fonico strade cantonali

4.3. Immissioni acustiche

Con "immissioni acustiche" si intende il rumore sul ricettore, da valutare al centro finestra aperta dei locali sensibili al rumore.

L'estratto del progetto di risanamento (cfr. Figura 2) evidenzia come presso l'edificio in oggetto, durante il periodo diurno, siano rispettati i VLI. Presso il punto di calcolo preso in considerazione nel Catasto immissioni rumore stradale (situazione 2036) sono state infatti calcolate le seguenti immissioni rumorose:

- PT → 54.1 dB(A);
- P1 → 56.3 dB(A).

Il progetto risulta conforme all'OIF allegato 3.

5. Dimensionamento fonico della facciata - SIA 181:2020

5.1. Premessa

La definizione delle esigenze di protezione si basa da un lato sull'impatto fonico proveniente da sorgenti esterne e dall'altro sulle indicazioni di destinazione d'uso riportate sui piani. Eventuali modifiche di geometria o di uso dei locali necessiteranno di un aggiornamento anche delle caratteristiche foniche degli elementi di facciata.

5.2. Esigenze

Per quanto attiene all'isolamento acustico della facciata, la norma SIA 181:2020 fissa le esigenze di protezione dal rumore in funzione del livello sonoro proveniente dall'esterno.

Tabella 2: Esigenze minime di protezione del rumore per via aerea proveniente

Carico fonico	Grado di disturbo dovuto al rumore proveniente dall'esterno			
	limitato		da moderato a molto forte	
Ubicazione del luogo di ricezione	Lontano da vie di comunicazione, nessuna attività molesta		In vicinanza di vie di comunicazione o di attività moleste	
Periodo di valutazione	giorno	notte	giorno	notte
Livello di valutazione dB(A)	$L_r \leq 60$	$L_r \leq 52$	$L_r > 60$	$L_r > 52$
Sensibilità al rumore	Valori richiesti D_e			
ridotta	22 dB	22 dB	$L_r - 38$ dB	$L_r - 30$ dB
media	27 dB	27 dB	$L_r - 33$ dB	$L_r - 25$ dB
elevata	32 dB	32 dB	$L_r - 28$ dB	$L_r - 20$ dB

Per le esigenze maggiorate il livello richiesto deve essere aumentato di + 3 dB¹. Al progetto in esame vengono applicate le esigenze minime.

Le esigenze acustiche da rispettare sono dunque:

- **$D_e \geq 27.0$ dB LOCALI CON SENSIBILITA' MEDIA (AULE)**

¹ Secondo la nuova norma SIA 181:2020, le case unifamiliari, doppie e le proprietà per piani esigono di base l'applicazione delle esigenze maggiorate.

5.3. Metodo di calcolo

Sulla base della norma SIA 181:2020 è necessario verificare il rispetto del fonoisolamento per via aerea secondo la seguente formula:

$$D_{e,d} = D_{45^\circ, nT,w} + C_{tr} - K_p \geq D_e$$

Vale inoltre:

$$(R'_{45^\circ, w} + C_{tr})_{res} \geq D_e - 5dB$$

con $D_{45^\circ, nT,w} = R'_{45^\circ, w} + 10 \log(V/S) - 4,9$

per calcolo a progetto vale $R'_{45^\circ, w} = R_w - K_F$

dove $D_{45^\circ, nT,w}$ è il fonoisolamento ponderato normalizzato per l'involucro dell'edificio

C_{tr} è il termine di adattamento allo spettro in funzione di un rumore esterno con preponderanti basse frequenze

K_p è il supplemento di progetto (valore empirico basato sull'esperienza)

$R'_{45^\circ, w}$ è l'indice di fonoisolamento in opera ponderato per elementi esterni

K_F è il supplemento dovuto alle trasmissioni laterali

I calcoli di verifica sono stati eseguiti per i locali maggiormente significativi.

5.4. Scelta dei serramenti

In funzione dei calcoli eseguiti si elencano le caratteristiche fisiche dei vetri e dei serramenti per garantire il rispetto dei limiti imposti. Nel caso fossero richiesti parametri speciali dal profilo termico (coeff. U , T_L , g , ...) si rinverrà a separata sede.

Per le chiusure esterne si è ipotizzato un grado di fonoisolamento

- murature perimetrali: $R'_w = 52$ dB con $C_{tr} = -4$ dB;
- copertura $R'_w = 45$ dB con $C_{tr} = -6$ dB.

Per il rispetto della norma SIA risulta necessario adottare serramenti con caratteristiche:

Finestre Esigenza acustica $(R_w + C_{tr})_{fin} \geq 27$ dB (*)

tutte le aperture sono state cautelativamente raggruppate in un'unica categoria

* Tale prestazione risulta facilmente raggiungibile con serramenti allo stato di avanzamento della tecnica; nella pratica si consiglia pertanto di optare per serramenti con prestazioni acustiche anche superiori, nell'ordine di $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB.

Il parametro $(R_w + C_{tr})_{fin}$ caratterizza il serramento; per tale ragione è riportato sulle schede tecniche dei vari produttori. Tale valore è ottenuto tramite misurazioni foniche di laboratorio. L'esigenza acustica richiesta è calcolata considerando una posa del serramento eseguita a regola d'arte tale per cui è stato possibile ipotizzare trasmissioni laterali minime ($K_F = 3$ dB).

$$(R'_w + C_{tr})_{fin} = (R_w + C_{tr})_{fin} - K_F$$

Il parametro $(R'_w + C_{tr})_{fin}$, riferito al serramento posato, caratterizza l'elemento finestra (sistema vetro + telaio + ev. cassonetto - non previsto nel caso in esame), considerando anche gli effetti di trasmissione laterale dovuti alla posa in opera (K_F).

6. Rumore degli impianti - OIF allegato 6

6.1. Situazione

Il progetto, al fine di garantire una corretta ventilazione dei locali, prevede l'installazione dei seguenti monoblocchi di ventilazione:

- **E.1** (sottotetto) → UTA 7Air SKG 3.0 - aula SE 2 ed aula SE 5;
- **E.2** (sottotetto) → UTA 7Air SKG 3.0 - aula polivalente 2 ed aula SE 4;
- **E.3** (sottotetto) → UTA 7Air SKG 3.0 - aula SE 1 ed aula SE 3;
- **E.4** (sottotetto) → UTA 7Air SKG 3.0 - aula polivalente 1 ed aula lavori manuali;
- **E.5** (piano interrato) → UTA 7Air HABITUS SHG 2.8 - mensa, aula musica ed aula docenti.

Le griglie di presa (**E.xa**) e di espulsione dell'aria (**E.xe**) dei monoblocchi **E.1...E.4** saranno presenti presso la facciata nord del piano sottotetto, mentre quelle del monoblocco **E.5** saranno ubicate al piano terreno (torrione presa dell'aria alto 3 metri da terra, espulsione dell'aria in pozzo luce).

Il progetto prevede inoltre la posa di una pompa di calore con sonde geotermiche all'interno dell'apposito locale tecnico; tale impianto non presenta emissione di rumore verso l'esterno.

L'edificio scolastico è attualmente dotato della caldaia a gas a condensazione De Dietrich C 330-280 Eco; tale impianto, il quale presenta il camino di espulsione fumi (**E.6**) nella zona est del complesso scolastico, verrà mantenuto e di conseguenza incluso nelle valutazioni.

I ricettori sensibili considerati per la valutazione sono i seguenti:

- **I.1** → edificio residenziale sito al mappale 293 RFD - GdS III;
- **I.2** → edificio residenziale sito al mappale 311 RFD - GdS II;
- **I.3** → edificio scolastico sito al mappale 306 RFD - GdS II;
- **I.4** → edificio residenziale sito al mappale 305 RFD - GdS II.

Nelle valutazioni non vengono considerati punti di calcolo appartenenti all'edificio di progetto stesso in quanto non è prevista l'apertura delle finestre esposte alle sorgenti rumorose previste (aperture dei locali sensibili rivolte verso il cortile interno). Infatti lo scopo di installare i monoblocchi di ventilazione sopra elencati è quello di garantire il corretto ricambio d'aria dei locali senza dover ricorrere all'apertura delle finestre. In caso di necessità sarà comunque sempre possibile aprire le finestre presenti presso le facciate nord e sud (senza affaccio sul cortile interno).

L'esatta ubicazione delle sorgenti rumorose e dei ricettori sensibili considerati è riportata nella Figura sottostante.

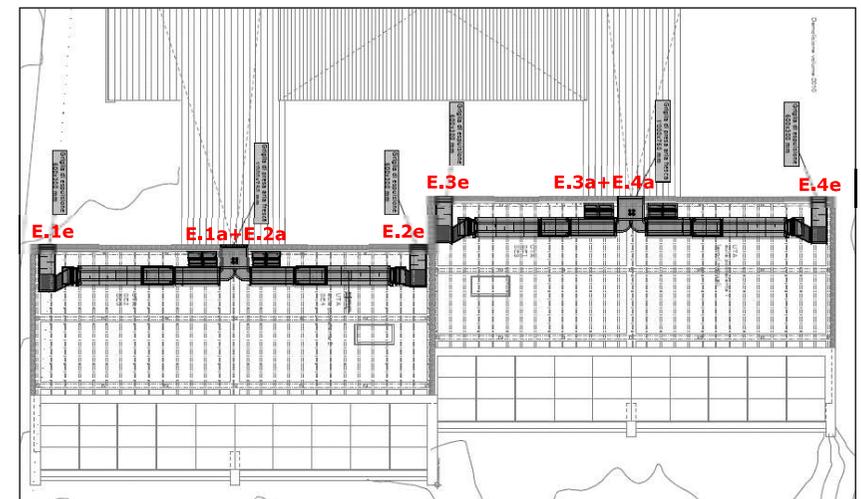
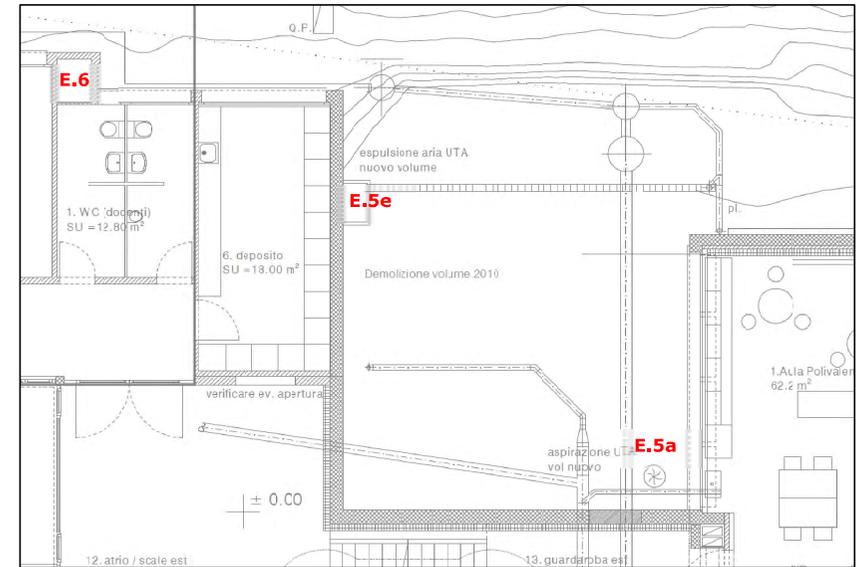
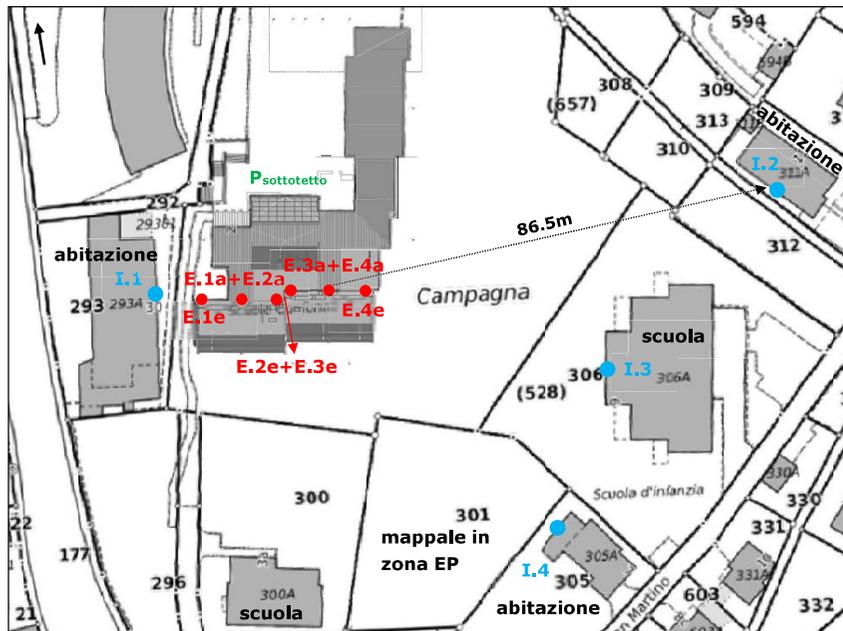
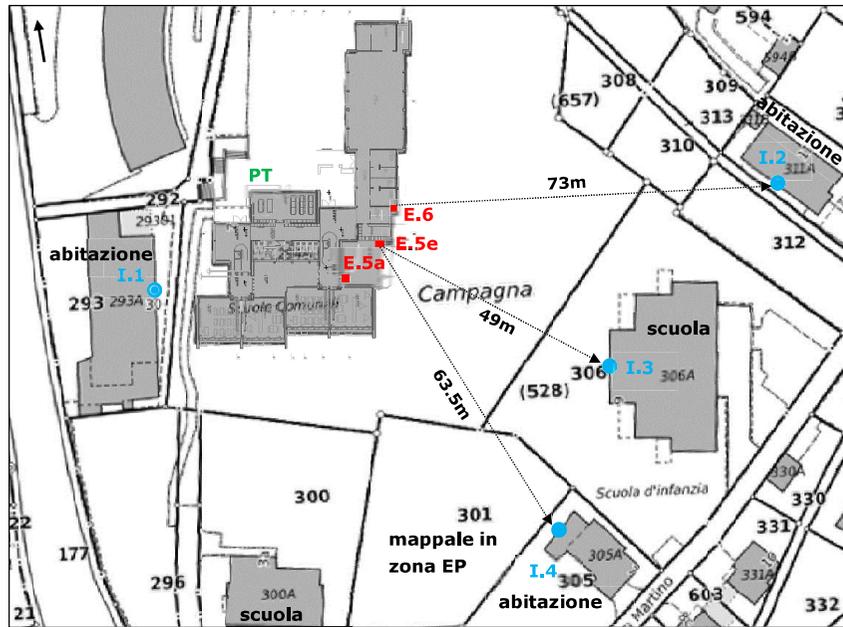


Figura 3: Planimetria con ubicazione sorgenti rumorose e ricettori considerati + dettaglio

Nella seguente tabella sono indicate, per ciascun ricettore considerato, le sorgenti rumorose alle quali ciascun punto di calcolo risulta essere esposto.

Tabella 3: Sorgenti rumorose alle quali ciascun ricettore risulta essere esposto

Ricettore	Sorgente rumorosa										
	E.1a	E.1e	E.2a	E.2e	E.3a	E.3e	E.4a	E.4e	E.5a	E.5e	E.6
I.1	x	x	x	x	x	x	x				x
I.2	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
I.3									x	x	x
I.4										x	x

6.2. Esigenze

Il rumore dovuto agli impianti di riscaldamento, di ventilazione e di climatizzazione è regolamentato dall'allegato 6 dell'Ordinanza contro l'Inquinamento Fonico (OIF) del 15 dicembre 1986.

Gli impianti fissi nuovi devono rispettare, presso i ricettori (edifici limitrofi con locali sensibili al rumore), i Valori di Pianificazione (VP), i quali vengono attribuiti a seconda del grado di sensibilità al rumore della zona del piano regolatore in vigore.

Tabella 4: Valori limite di esposizione al rumore a seconda del grado di sensibilità (GdS)

Ricettore	GdS	art.41/42 OIF ²	VP _{giorno (7-19)}	VP _{notte (19-7)}
-	-	dB(A)	dB(A)	dB(A)
I.1	III	-	60	50
I.2	II	-	55	45
I.3	II	solo art. 41	55	-
I.4	II	-	55	45

L_r è il livello di valutazione del rumore ed è calcolato come segue:

$$L_r = 10 \cdot \log \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{r,i}}$$

Il livello di valutazione parziale $L_{r,i}$ è calcolato per la durata media giornaliera della fase di rumore, con la formula seguente:

$$L_{r,i} = L_{eq,i} + K_{1,i} + K_{2,i} + K_{3,i} + 10 \times \log (t_i/t_o)$$

² art. 41 per le zone e gli edifici nei quali le persone soggiornano soltanto durante il giorno o durante la notte, i valori limite di esposizione al rumore per la notte, rispettivamente per il giorno non sono applicabili

art. 42 per i locali delle aziende site nelle zone con grado di sensibilità I, II o III sono applicabili i valori di pianificazione e i valori limite d'immissione superiori di 5 dB(A).

dove:

- $L_{eq,i}$: livello energetico medio di rumore, ponderato A, durante la fase di rumore i (livello sonoro al ricettore);
- $K_{1,i}$: correzione di livello per tipologia di impianto;
- $K_{2,i}$: correzione che tiene conto dell'udibilità della componente tonale sul punto di immissione;
- $K_{3,i}$: correzione che tiene conto dell'udibilità della componente impulsiva sul punto di immissione;
- t_i : durata media in minuti della fase di rumore i;
- $t_o = 720$ minuti.

6.3. Emissioni acustiche

Si riportano di seguito le emissioni acustiche indicate nelle schede tecniche allegate ed utilizzate nelle valutazioni.

Tabella 5: Emissioni acustiche impianti

Impianto esistente/previsto	Sigla	L_w	Q	$L_{p,1m}$
		dB(A)	-	dB(A)
previsto	E.1a	66	2	58
	E.1e	79	2	71
previsto	E.2a	66	2	58
	E.2e	79	4	74
previsto	E.3a	66	2	58
	E.3e	79	2	71
previsto	E.4a	66	2	58
	E.4e	79	2	71
previsto	E.5a	66	4	61
	E.5e	80	4	75
esistente	E.6	-	-	61*

*Per il camino di espulsione dei fumi, quale livello di pressione sonora a 1m, è stato considerato il dato di rumorosità a 1m riferito al corpo caldaia presente all'interno del locale tecnico (cfr. scheda tecnica allegata); non è stato prudenzialmente considerato il fattore di direttività Q.

6.4. Provvedimenti

Nelle valutazioni si è tenuto conto della posa del silenziatore tipo Trox MSA100-50-4-PF/600x400x800 presso il canale di espulsione dell'aria del monoblocco E.1 (E.1e). Tale provvedimento, come è possibile notare nella tabella sotto riportata, è in grado di garantire un abbattimento delle immissioni rumorose pari a -18.7 dB(A).

Tabella 6: Abbattimento silenziatore E.1e

		Filtro A									SUM	
		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1			
		63 Hz	125 Hz	250	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz			
E.1e	Lw	72.2	73.1	81.6	75.2	73.0	71.8	67.0	63.1	84.1	dB	
	Lw,a	46.0	57.0	73.0	72.0	73.0	73.0	68.0	62.0	79.3	dB(A)	
Trox MSA100-50-4-PF/600x400x800	De	4	10	15	17	25	30	25	20		dB	
	Lw_sil	30	25	21	17	15	15	15	15		dB	
	Lw - De	68.2	63.1	66.6	58.2	48.0	41.8	42.0	43.1	71.5	dB	
	(Lw - De)+Lw_sil	68.2	63.1	66.6	58.2	48.0	41.8	42.0	43.1	71.5	dB	
	(Lw - De)+Lw_sil	42.0	47.0	58.0	55.0	48.0	43.0	43.0	42.0	60.5	dB(A)	

ΔL = **-18.7** dB(A)

6.5. Immissioni acustiche

I calcoli dettagliati sono riportati negli annessi B.

Per il calcolo dei livelli sonori $L_{eq,i}$ ai ricettori si considera:

- l'attenuazione dovuta alla distanza tra le sorgenti ed i ricettori, secondo legge di decadimento delle sorgenti puntiformi in campo libero $L_{eq} = L_w + 10\text{LOG}(Q/4\pi*d^2)$;
- fattore di direttività Q a dipendenza del tipo di installazione (cfr. Tabella 5);
- la posa del silenziatore presso il canale di espulsione E.1e.

Sono stati inoltre considerati i seguenti coefficienti correttivi OIF:

- K1 = + 5 dB(A) di giorno e + 10 dB(A) di notte, secondo l'allegato 6 lettera e dell'OIF;
- K2 (componente tonale) = + 2 dB(A) debolmente udibile;
- K3 (componente impulsiva) = 0 dB(A).
- correzione per il tempo di funzionamento delle singole sorgenti: $\Delta L_t = 10*\text{LOG}(t/t_0)$, ove t = tempo di funzionamento e t_0 = periodo di riferimento (12 h).

Tabella 7: Ore di funzionamento impianti

Sigla	Ore di funzionamento diurno (t/t ₀)	Ore di funzionamento notturno (t/t ₀)
E.1...E.5	12/12 (cautelativo)	-
E.6	12/12 (cautelativo)	4/12

Si riportano di seguito i livelli di valutazione ottenuti dai calcoli.

Tabella 8: Livelli di valutazione sonora ai sensi dell'OIF

Ricettore	Annesso	GdS	L _{r,giorno}	L _{r,notte}	VP _{giorno}	VP _{notte}
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
-	-	-				
I.1	B1	III	55.6	34.7	60	50
I.2	B2	II	46.9	31.0	55	45
I.3	B3	II	48.5	-	55	-
I.4	B4	II	46.1	31.6	55	45

Le valutazioni acustiche mostrano la conformità del progetto ai VP imposti dall'OIF nei confronti del vicinato con un buon margine di sicurezza (pari ad almeno 4 dB(A) durante il periodo diurno e ad almeno 13 dB(A) durante il periodo notturno). Gli interventi previsti nell'ambito del principio di prevenzione, descritti al paragrafo successivo, determineranno inoltre, presso tutti i ricettori, una ulteriore riduzione dei carichi fonici riportati in Tabella 8.

6.6. Applicazione principio di prevenzione, art.11 LPAmb

In base al principio di prevenzione delle emissioni, il rispetto dei valori di pianificazione (VP) non è sufficiente; occorre infatti verificare, secondo i criteri fissati dall'art. 11 della Legge sulla Protezione dell'Ambiente (LPAmb) se si giustificano ulteriori restrizioni e/o provvedimenti al fine di ridurre le emissioni foniche.

A tal proposito si propone di installare il medesimo silenziatore dimensionato per la sorgente E.1e anche presso le sorgenti rumorose E.2e, E.3e ed E.4e; dal momento che i 4 monoblocchi di ventilazione risultano essere identici, l'abbattimento delle immissioni rumorose sarà il medesimo riportato al §6.4.

Si propone inoltre di posare un silenziatore tipo Trox MSA200-100-3-PF/900x300x1000 presso il canale di espulsione dell'aria del monoblocco E.5 (E.5e). Tale provvedimento, come è possibile notare nella tabella sotto riportata, è in grado di garantire un abbattimento delle immissioni rumorose pari a -18.2 dB(A).

Tabella 9: Abbattimento silenziatore E.5e

		Filtro A									SUM	
		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1			
		63 Hz	125 Hz	250	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz			
E.5e	Lw	82.2	80.1	78.6	78.2	75.0	72.8	67.0	64.1	86.7	dB	
	Lw,a	56.0	64.0	70.0	75.0	75.0	74.0	68.0	63.0	80.4	dB(A)	
Trox MSA200-100-3-PF/900x300x1000	De	4	9	21	22	24	19	13	11		dB	
	Lw_sil	41	37	32	28	24	21	18	15		dB	
	Lw - De	78.2	71.1	57.6	56.2	51.0	53.8	54.0	53.1	79.1	dB	
	(Lw - De)+Lw_sil	78.2	71.1	57.6	56.2	51.0	53.8	54.0	53.1	79.1	dB	
	(Lw - De)+Lw_sil	52.0	55.0	49.0	53.0	51.0	55.0	55.0	52.0	62.2	dB(A)	

ΔL = **-18.2** dB(A)

Si riportano quindi di seguito i nuovi livelli di valutazione ottenuti dai calcoli comprensivi dei provvedimenti sopra descritti.

Tabella 10: Livelli di valutazione sonora ai sensi dell'OIF – principio di prevenzione

Ricettore	Annesso	GdS	L _{r,giorno}	L _{r,notte}	ΔL _{giorno}
			dB(A)	dB(A)	dB(A)
-	-	-			
I.1	B1	III	47.0	34.7	-8.6
I.2	B2	II	36.3	31.0	-10.6
I.3	B3	II	37.7	-	-10.8
I.4	B4	II	33.0	31.6	-13.1

7. Conclusioni

7.1. Rumore del traffico stradale – OIF allegato 3

Il progetto risulta essere conforme ai valori limite di immissione VLI imposti dall'allegato 3 dell'OIF.

7.2. Dimensionamento di facciata - SIA 181:2020

Il presente rapporto contiene i requisiti di fonoisolamento minimi imposti agli elementi vetrati; per ottenere i valori di fonoisolamento in opera calcolati è necessario che:

- i materiali impiegati siano in ottimo stato ed esenti da difetti;
- il grado di fonoisolamento per via aerea indicato dai fornitori dei vari prodotti sia corretto e provato da test specifici;
- la messa in opera, soprattutto dei serramenti e cassonetti, risulti essere essenziale per garantire un risultato finale soddisfacente.

È quindi consigliato che tutte le condizioni previste dal punto di vista fonico siano riprese nell'allestimento delle condizioni d'appalto delle varie opere.

7.3. Rumore dell'industria, arti e mestieri – OIF allegato 6

Il rumore prodotto dagli impianti risulta conforme ai VP imposti da OIF allegato 6. Inoltre grazie agli ulteriori provvedimenti descritti in ottemperanza al principio di prevenzione (art. 11 LPAmb) è possibile ridurre ulteriormente le immissioni rumorose nell'ambiente circostante.

Essendo i ricettori analizzati i più esposti al rumore, sono da ritenersi conformi ai limiti anche gli altri ricettori sensibili posti a distanze maggiori dalle sorgenti.

Annessi:

- A – Protocolli dimensionamento acustico di facciata – SIA 181:2020
- B – Protocolli di calcolo rumore impianti

Allegati:

- 1 – Piani di progetto
- 2 – Schede tecniche impianti e silenziatori

ANNESI

- A- Protocolli dimensionamento acustico di facciata – SIA 181:2020
- B- Protocolli di calcolo rumore impianti

ANNESSO A

 <small>A company of the AFRY Group</small>	Annesso n.	A1
	Data:	11.02.2022
Oggetto: Risanamento SE		
Luogo: Vezia	Operatore:	PAC

Facciata: S		Locale: aula poliv. 2+aula SE2	
Esigenze foniche - SIA 181:2020			
Esigenza minima	$D_e \geq$	27.0	dB
Supplemento per esigenza maggiorata (Si= 3dB, No= 0dB)		0	dB
Caratteristiche del locale			
Superficie degli elementi di separazione	$S =$	127.9	m²
Volume	$V =$	389.0	m³
Correzione di progetto			
	$K_P =$	2	dB
Supplemento dovuto alle trasmissioni laterali (serramenti)	$K_F =$	3	dB
Elementi costruttivi di separazione		Superficie	Parametri acustici
		S m ²	R' _{45,w} dB C o C _{tr} dB
Serramenti	42.6		ricercato
facciata S	25.0	52.0	-4.0
facciata O	25.4	52.0	-4.0
facciata N	28.3	52.0	-4.0
Facciata E	6.6	52.0	-4.0
Esigenza da rispettare per la facciata*		$(R'_w + C_{tr})_{risultante} \geq$ 29.1 dB	
Esigenza da rispettare per l'elemento ricercato		$(R_w + C_{tr})_{ricercato} \geq$ 27.0 dB	
* con controllo della condizione $(R'_{45,w} + C_{tr})_{res} \geq D_e - 5$ dB			

Facciata: S		Locale: aula poliv. 1+aula SE1	
Esigenze foniche - SIA 181:2020			
Esigenza minima	$D_e \geq$	27.0	dB
Supplemento per esigenza maggiorata (Si= 3dB, No= 0dB)		0	dB
Caratteristiche del locale			
Superficie degli elementi di separazione	$S =$	128.8	m²
Volume	$V =$	391.9	m³
Correzione di progetto			
	$K_P =$	2	dB
Supplemento dovuto alle trasmissioni laterali (serramenti)	$K_F =$	3	dB
Elementi costruttivi di separazione		Superficie	Parametri acustici
		S m ²	R' _{45,w} dB C o C _{tr} dB
Serramenti	42.4		ricercato
facciata S	25.0	52.0	-4.0
facciata E	27.7	52.0	-4.0
facciata N	28.3	52.0	-4.0
Facciata O	5.3	52.0	-4.0
Esigenza da rispettare per la facciata*		$(R'_w + C_{tr})_{risultante} \geq$ 29.1 dB	
Esigenza da rispettare per l'elemento ricercato		$(R_w + C_{tr})_{ricercato} \geq$ 26.0 dB	
* con controllo della condizione $(R'_{45,w} + C_{tr})_{res} \geq D_e - 5$ dB			

ANNESSO B

OGGETTO:

Risanamento SE Vezia

Annesso:

B1

CALCOLO DEI LIVELLI DI VALUTAZIONE SECONDO L'ALLEGATO 6 DELL'OIF

Data:

17.02.2022

Punto di immissione:

I.1

mapp. 293

Grado di sensibilità al rumore:

III

Situazione diurna: 07.00 - 19.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL_{dir} dB(A)	ΔI_{silenz} dB(A)	d m	ΔL_{dis} dB(A)	ΔL_{ost} dB(A)	ΔL_{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	8.5	-18.6			33.7	5	2	0	12	0	40.7	55.6
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9	5	2	0	12	0	40.9	
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9	5	2	0	12	0	40.9	
E.2e	UTA esp	79	4	74	1			24.0	-27.6			46.4	5	2	0	12	0	53.4	
E.3e	UTA esp	79	2	71	1			25.0	-28.0			43.1	5	2	0	12	0	50.1	
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8	5	2	0	12	0	34.8	
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8	5	2	0	12	0	34.8	
E.6	caldaia esistente			61	1			47.5	-33.5			27.5	5	2	0	12	0	34.5	

Situazione notturna: 19.00 - 07.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL_{dir} dB(A)	ΔI_{silenz} dB(A)	d m	ΔL_{dis} dB(A)	ΔL_{ost} dB(A)	ΔL_{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	8.5	-18.6			33.7							34.7
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9							
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9							
E.2e	UTA esp	79	4	74	1			24.0	-27.6			46.4							
E.3e	UTA esp	79	2	71	1			25.0	-28.0			43.1							
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8							
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8							
E.6	caldaia esistente			61	1			47.5	-33.5			27.5	10	2	0	4	-4.8	34.7	

OGGETTO:

Risanamento SE Vezia

Annesso:

B1

CALCOLO DEI LIVELLI DI VALUTAZIONE SECONDO L'ALLEGATO 6 DELL'OIF

Data:

17.02.2022

PRINCIPIO DI PREVENZIONE

Punto di immissione:

I.1

mapp. 293

Grado di sensibilità al rumore:

III

Situazione diurna: 07.00 - 19.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL _{dir} dB(A)	ΔI _{silenz} dB(A)	d m	ΔL _{dis} dB(A)	ΔL _{ost} dB(A)	ΔL _{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	8.5	-18.6			33.7	5	2	0	12	0	40.7	47.0
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9	5	2	0	12	0	40.9	
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9	5	2	0	12	0	40.9	
E.2e	UTA esp	79	4	74	1		-18.7	24.0	-27.6			27.7	5	2	0	12	0	34.7	
E.3e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	25.0	-28.0			24.4	5	2	0	12	0	31.4	
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8	5	2	0	12	0	34.8	
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8	5	2	0	12	0	34.8	
E.6	caldaia esistente			61	1			47.5	-33.5			27.5	5	2	0	12	0	34.5	

Situazione notturna: 19.00 - 07.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL _{dir} dB(A)	ΔI _{silenz} dB(A)	d m	ΔL _{dis} dB(A)	ΔL _{ost} dB(A)	ΔL _{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	8.5	-18.6			33.7							34.7
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9							
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			16.0	-24.1			33.9							
E.2e	UTA esp	79	4	74	1		-18.7	24.0	-27.6			27.7							
E.3e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	25.0	-28.0			24.4							
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8							
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			32.5	-30.2			27.8							
E.6	caldaia esistente			61	1			47.5	-33.5			27.5	10	2	0	4	-4.8	34.7	

OGGETTO: Risanamento SE Vezia

Annesso: B2

CALCOLO DEI LIVELLI DI VALUTAZIONE SECONDO L'ALLEGATO 6 DELL'OIF

Data: 17.02.2022

Punto di immissione: I.2 mapp. 311

Grado di sensibilità al rumore: II

Situazione diurna: 07.00 - 19.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL_{dir} dB(A)	ΔI_{silenz} dB(A)	d m	ΔL_{dis} dB(A)	ΔL_{ost} dB(A)	ΔL_{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8	5	2	0	12	0	24.8	46.9
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8	5	2	0	12	0	24.8	
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3	5	2	0	12	0	26.3	
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3	5	2	0	12	0	26.3	
E.4e	UTA esp	79	2	71	1			79.0	-38.0			33.1	5	2	0	12	0	40.1	
E.5a	UTA asp	66	4	61	1			83.5	-38.4			22.6	5	2	0	12	0	29.6	
E.5e	UTA esp	80	4	75	1			76.0	-37.6			37.4	5	2	0	12	0	44.4	
E.6	caldaia esistente			61	1			73.0	-37.3			23.7	5	2	0	12	0	30.7	
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	111.0	-40.9			11.4	5	2	0	12	0	18.4	
E.3e	UTA esp	79	2	71	1			94.0	-39.5			31.6	5	2	0	12	0	38.6	

Situazione notturna: 19.00 - 07.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL_{dir} dB(A)	ΔI_{silenz} dB(A)	d m	ΔL_{dis} dB(A)	ΔL_{ost} dB(A)	ΔL_{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8							31.0
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8							
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3							
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3							
E.4e	UTA esp	79	2	71	1			79.0	-38.0			33.1							
E.5a	UTA asp	66	4	61	1			83.5	-38.4			22.6							
E.5e	UTA esp	80	4	75	1			76.0	-37.6			37.4							
E.6	caldaia esistente			61	1			73.0	-37.3			23.7	10	2	0	4	-4.8	31.0	
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	111.0	-40.9			11.4							
E.3e	UTA esp	79	2	71	1			94.0	-39.5			31.6							

OGGETTO:

Risanamento SE Vezia

Annesso:

B2

CALCOLO DEI LIVELLI DI VALUTAZIONE SECONDO L'ALLEGATO 6 DELL'OIF

Data:

17.02.2022

PRINCIPIO DI PREVENZIONE

Punto di immissione:

I.2

mapp. 311

Grado di sensibilità al rumore:

II

Situazione diurna: 07.00 - 19.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL _{dir} dB(A)	ΔI _{silenz} dB(A)	d m	ΔL _{dis} dB(A)	ΔL _{ost} dB(A)	ΔL _{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8	5	2	0	12	0	24.8	36.3
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8	5	2	0	12	0	24.8	
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3	5	2	0	12	0	26.3	
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3	5	2	0	12	0	26.3	
E.4e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	79.0	-38.0			14.4	5	2	0	12	0	21.4	
E.5a	UTA asp	66	4	61	1			83.5	-38.4			22.6	5	2	0	12	0	29.6	
E.5e	UTA esp	80	4	75	1		-18.2	76.0	-37.6			19.2	5	2	0	12	0	26.2	
E.6	caldaia esistente			61	1			73.0	-37.3			23.7	5	2	0	12	0	30.7	
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	111.0	-40.9			11.4	5	2	0	12	0	18.4	
E.3e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	94.0	-39.5			12.9	5	2	0	12	0	19.9	

Situazione notturna: 19.00 - 07.00

Sigla	Descrizione	sorgente sonora						attenuazione lungo propagazione					valutazione OIF						
		L _w dB(A)	Q -	L _{eq,xm} dB(A)	xm m	ΔL _{dir} dB(A)	ΔI _{silenz} dB(A)	d m	ΔL _{dis} dB(A)	ΔL _{ost} dB(A)	ΔL _{rifl} dB(A)	L _{eq,i} dB(A)	K1 dB(A)	K2 dB(A)	K3 dB(A)	t _i h	10log(t _i /t ₀) dB(A)	L _{r,i} dB(A)	L _r dB(A)
E.1a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8							31.0
E.2a	UTA asp	66	2	58	1			103.0	-40.3			17.8							
E.3a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3							
E.4a	UTA asp	66	2	58	1			86.5	-38.7			19.3							
E.4e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	79.0	-38.0			14.4							
E.5a	UTA asp	66	4	61	1			83.5	-38.4			22.6							
E.5e	UTA esp	80	4	75	1		-18.2	76.0	-37.6			19.2							
E.6	caldaia esistente			61	1			73.0	-37.3			23.7	10	2	0	4	-4.8	31.0	
E.1e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	111.0	-40.9			11.4							
E.3e	UTA esp	79	2	71	1		-18.7	94.0	-39.5			12.9							

ALLEGATI

ALLEGATO 2

- 1- Piani di progetto
- 2- Schede tecniche impianti e silenziatori

	Offerta	Oggetto	2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA		Data	20.12.2021	Fogl.	1.1
	P821.116360_1	Impianto	UTA 1 - AULE		Luogo	500 m.s.l.m.	955	mbar
		Cliente	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco		Resp.	Ust		
		Resp.	Pozzi		Tel.	+41 (0)91 994 57 10		

	Offerta	Oggetto	2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA		Data	20.12.2021	Fogl.	1.2
	P821.116360_1	Impianto	UTA 1 - AULE		Luogo	500 m.s.l.m.	955	mbar
		Cliente	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco		Resp.	Ust		
		Resp.	Pozzi		Tel.	+41 (0)91 994 57 10		

Termine di cons.	Numero	Tipo	Grado di qualità	Altezza	Larghezza	Lunghezza	Peso	Apparecchio
	1	Pz. SKG 3,0	1	1160 mm	780 mm	gem. Skizze	423 kg	Immissione 1-1
Portata aria	Livello pot. sonora lato aspir. 63 - 8000 Hz		totale	Livello pot. sonora lato pre.		totale	Perdita pressione interna	
1400 m ³ /h	45 55 60 61 57 55 59 44		66 dBA	45 53 67 68 68 68 61 56		74 dBA	Pa	

1	Ricordo canale su sezione intera	1
	1 Antivibrante flessibile isolata	
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm ²	

1	Ricordo canale su sezione intera	1
	1 Antivibrante flessibile isolata	
	1 Serranda isolata, Classe di tenuta 3 EN 1751, 1 Asse trazione motore, ca. 2 Nm/asse	
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm ²	

Immissione 1-1 Accessori e Note		
2	Telaio di separazione	
- Avvertenza: I dati fonici / acustici sono valori indicativi		

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza	50
		1400 m ³ /h	ISO coarse 50% / G4	A RS 4/C/001-2019	Inizio 25 Pa	Fine 75 Pa	
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.	
	Prod. Taschenfil, kurz	GfKA	1 / GK4-420-H-4T			0,6 m ²	
	1 Portelli d'ispezione	1 Serie filtri riserva ISO coarse 50% / G4		1 Manometro differenziale 250 Pa			

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza	96
		1400 m ³ /h	ISO ePM1 70% / F7	A RS 4/C/001-2019	Inizio 48 Pa	Fine 144 Pa	
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.	
	Prod. Taschenfil, kurz	FFKA	1 / KW7-420-H-Q-10T			9,0 m ²	
	1 Portelli d'ispezione	1 Serie filtri riserva ISO ePM1 70% / F7		1 Manometro differenziale 250 Pa			

1	Recuperatore a piastre	Bypass con serranda	Portata aria	IMM	Entrata aria	AF	Uscita aria	IMM	Rendimento recupero /	198
	ENTALPICO	incl.	1400 m ³ /h	-5,0 °C	70 % u.r.	14,2 °C	40 % u.r.	74,0 % u.r.	61,8	
1	Scambiatore		Portata aria	ASP	Entrata aria	ASP	Uscita aria	ESP	Recupero totale	
	Prod. Seven-Air	CV-2-53-07	1400 m ³ /h	21,0 °C	35 % u.r.	1,8 °C	73 % u.r.	11,2	kW	
			Portata aria	IMM	Entrata aria	AF	Uscita aria	IMM	Rendimento recupero /	
			1400 m ³ /h	33,0 °C	50 % u.r.	27,8 °C	53 % u.r.	74,7 % u.r.	63,5	
			Portata aria	ASP	Entrata aria	ASP	Uscita aria	ESP	Recupero totale	
			1400 m ³ /h	26,0 °C	50 % u.r.	31,2 °C	49 % u.r.	6,4	kW	
	1 Portelli d'ispezione	2 Vasca condensa V2A								
	- Punto di formazione ghiaccio -4,0°C									

1	Sez. ventilatore	Complessivo portata aria	ext. 350 Pa int. 443 Pa		Sistema complessivo livello potenza sonora 63-8000 Hz/totale				0	
	VEF	1400 m ³ /h	49 61 69 72 71 69 73 60 / 78		dBA 49 60 75 76 76 76 71 66 / 82					
1	Ventilatore	Tipo	Pressione totale	Potenza assorbita girante	Rendimento girante	Numero giri				
	Prod. ehm-papst	K3G250PR1711	stat. 793 Pa			3175 g/min				
1	Motore 1x230 V	Tipo	Elett. nom.	Potenza nom.	Rendimento nom.	Numero giri nominale				
	Prod. EC	PR17-H	3,30 A	0,75 kW		3450 g/min				
	Funzionamento della frequenza	Frequenza massima	Numero giri max.	k-fattore	pressione misurabile					
		Hz	3450 g/min	76	321 Pa					
		Sistema complessivo: ventilatore + motore + variatore di velocità								
	Frequenza di linea	Potenza elettrica assorbita dal sistema	Efficienza statica del sistema							
	50 Hz	0,56 kW	55,4 %							
	1 Portelli d'ispezione									
	- Motore EC con controller integrato, motore paragonabile alla classe di efficienza IE5, senza messa in servizio									
	- Ventilatore con dispositivo per la misurazione diretta del volume attacco dei 2 tubetti di misurazione d = 6 mm fino fuori apparecchio, apparecchio di misurazione/visualizzazione a carico cliente.									
	- Potenza specifica P _{SFP} = 0.361 W/(m ³ /h), corrisponde alla classe SFP 4 secondo SIA 382/1									

1	Sezione riscaldamento	Portata aria	Entrata aria	Uscita aria	Potenza	No. RR	Lam. dist.	Press. nom.	12	
		1400 m ³ /h	10,0 °C	23,0 °C	5,8 kW	2	4,0 mm	16 bar		
1	Batteria riscaldamento	Medio riscaldamento	Temperatura	Portata volum.	Resistenza	Mat.	Contenuto	Raccordi		
	Prod. PWW		45,0/35,0 °C	500 l/h	2,2 kPa	Cu/Al	2	1 1"		
	- Tipo: LEW F 32x28-12									

1	Sezione antigelo	con rete estraibile per montaggio capillare							
---	------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

1	Sezione raffreddamento	Portata aria	Entrata aria	Uscita aria	Potenza	No. RR	Lam. dist.	Press. nom.	74	
		1400 m ³ /h	29,0 °C	55 °C	18,0 kW	10	3,0 mm	16 bar		
1	Batteria raffreddamento	Medio raffreddamento	Temperatura	Portata volum.	Resistenza	Mat.	Contenuto	Raccordi		
	Prod. PKW		16,0/21,0 °C	1090 l/h	10,6 kPa	Cu/Al	10	1 1 1/4"		
	1 Vasca condensa V2A									
	- Tipo: LKW F 32x28-12									

1	Sezione separat. di gocce	PP-ALU con separatore di gocce allungabile							
---	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

7air	Offerta	Oggetto 2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA	Data 20.12.2021	Fogl. 1.3
	P821.116360_1	Impianto UTA 1 - AULE	Luogo 500 m.s.lm. 955 mbar	
		Cliente Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Resp. Ust	
		Resp. Pozzi	Tel. 091 857 57 57	+41 (0)91 994 57 10

Termine di cons.	Numero	Tipo	Grado di qualità	Altezza	Larghezza	Lunghezza	Peso	Apparecchio
	1	SKG 3.0	1	580 mm	780 mm	gem. Skizze	193 kg	Espulsione 1-2
Portata aria	Livello pot. sonora lato aspir. 63 - 8000 Hz		totale	Livello pot. sonora lato pre.		totale	Perdita pressione interna	
1400	m3/h		44 53 58 60 58 57 61 45	66 dBA	46 57 73 72 73 73 68 62	79 dBA	296	

1	Raccordo canale su sezione intera	1
	1 Antivibrante flessibile isolata	
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm²	

1	Sezione filtro	Portata aria	Class. filtrazione	Classe energetica EUROVEN	Resistenza	Resistenza	96
		1400	ISO ePM1 70% / F7	A	RS 4/C/001-2019	Inizio 48	Fine 144
	Ser. filtro	Filtrazione	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	No./Tipo filtri	Superficie fil.	
	Prod. Taschenfil. kurz	FFKA	1 / KW7-420-H-Q-10T			9.0	
	1	Portelli d'ispezione	1	Serie filtri riserva ISO ePM1 70% / F7	1	Manometro differenziale 250 Pa	

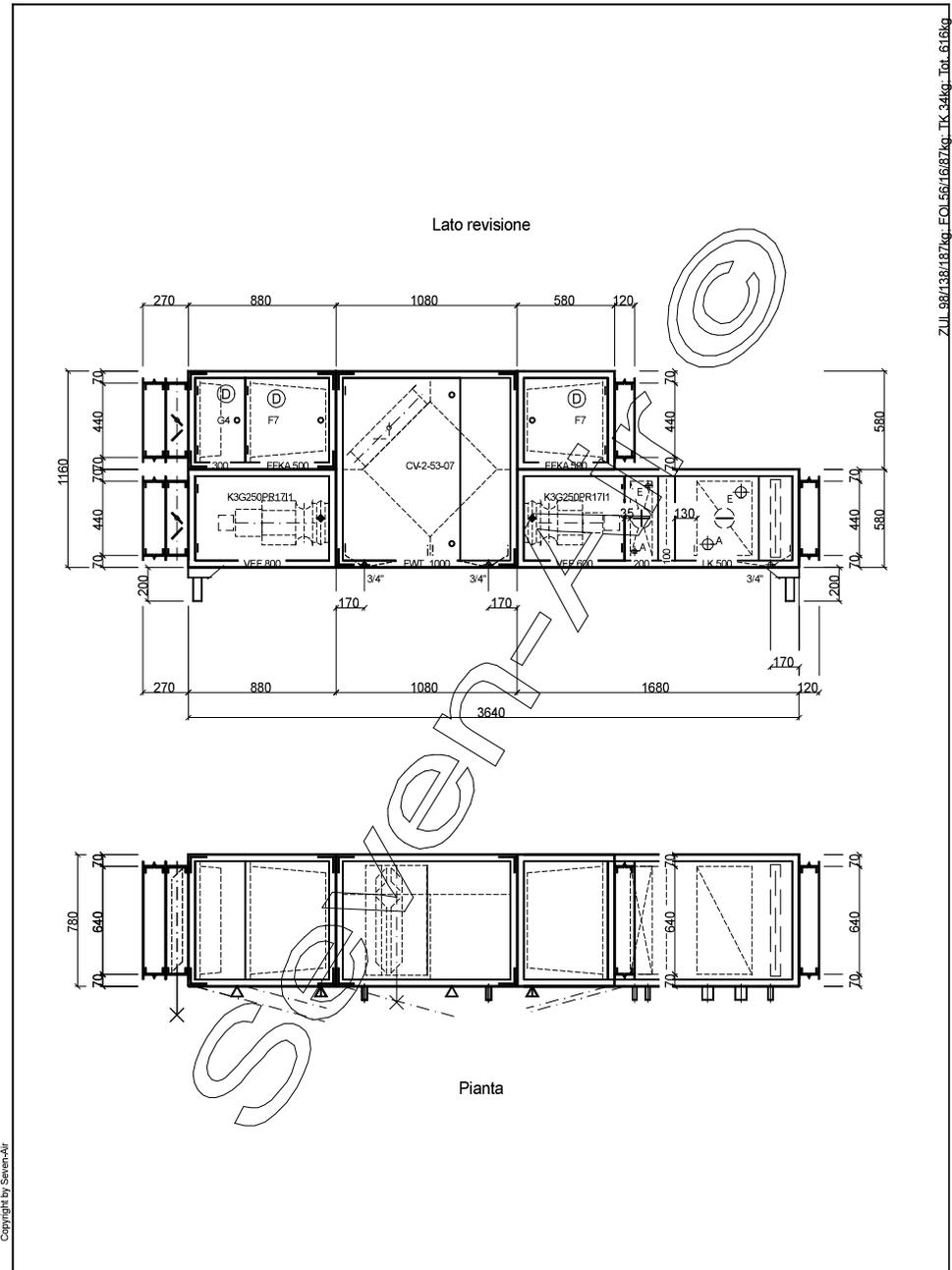
1	Recuperatore a piastre ENTALPICO	Dati tecnici e informazioni vedi immissione	198
----------	---	---	------------

1	Sez. ventilatore VEF+	Complessivo portata aria	Sistema complessivo livello potenza sonora 63-8000 Hz/totale					0
		1400	ext. 350	Pa int. 296	Pa	48 58 65 69 68 67 71 57 / 76		46 57 73 72 73 73 68 62 / 79
	1	Ventilatore	Pressione totale	Potenza assorbita girante	Rendimento girante	Numero giri		
		Prod. ebm-papst	K3G250PR1711	stat. 646	Pa	2920	g/min	
	1	Motore 1x230 V	Tipo	Elett. nom.	Potenza nom.	Rendimento nom.	Numero giri nominale	
		Prod. EC	PR17-11	3,30	0,75	3450	g/min	
		Funzionamento della frequenza	Frequenza massima	Numero giri max.	k-fattore	pressione misurabile		
			3450	76	321	Pa		
		Frequenza di linea	Sistema complessivo: ventilatore + motore + variatore di velocità					
		50	Potenza elettrica assorbita dal sistema	Efficienza statica del sistema				
		0,44	56,8	%				
		1 Portelli d'ispezione						
		- Motore EC con controller integrato, motore paragonabile alla classe di efficienza IE5, senza messa in servizio						
		- Ventilatore con dispositivo per la misurazione diretta del volume attacco dei 2 tubetti di misurazione d = 6 mm fino fuori apparecchio, apparecchio di misurazione/visualizzazione a carico cliente.						
		- Potenza specifica P_SFP = 0,293 W/(m3/h), corrisponde alla classe SFP 3 secondo SIA 382/1						

1	Raccordo canale su sezione intera	1
	1 Antivibrante flessibile isolata	
	1 Serranda isolata, Classe di tenuta 3 EN 1751, 1 Asse trazione motore, ca. 2 Nm/asse	
	- Mancetta flessibile con cavo di messa a terra 16 mm²	

Espulsione 1-2 Accessori e Note	
2 Telaio di separazione	
- Avvertenza: I dati fonici / acustici sono valori indicativi	

Apparecchio Accessori	
1 Sockelrahmen Alu	



Copyright by Seven-Air

Pezzi/Tipo/Qual.:	1 SKG 3.0 Q1	P821.116360_1	7air	
Cliente:	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco	Data:		20-12-2021
Oggetto:	2101 - RISANAMENTO SE - VEZIA	Cor.:		Ust
Impianto:	UTA 1 - AULE			
Seven-Air Gebr. Meyer AG, Baselstr. 19, 6000 Luzern 7, Tel./Fax 041 249 85 85/86			23 / 1:30	

Z:\11_981138\187.kg_FOL_55116360_TK_34.kg_Tot_6116.kg

	Offerta		Objekt	2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA		Datum	20.12.2021	Blatt	2.1
			Anlage	UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA		Aufstellung	500 m.u.M.	955	mbar
	P821.116360_2		Kunde	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco		Sachb.	Ust		
			Sachb.	Pozzi	Tel.	091 857 57 57	Tel.	+41 (0)91 994 57 10	

	Offerta		Objekt	2101 - RISANAMENTO SE, VEZIA		Datum	20.12.2021	Blatt	2.2
			Anlage	UTA 5 - MENSA / AULA MUSICA / AULA		Aufstellung	500 m.u.M.	955	mbar
	P821.116360_2		Kunde	Rigozzi Engineering SA, Giubiasco		Sachb.	Ust		
			Sachb.	Pozzi	Tel.	091 857 57 57	Tel.	+41 (0)91 994 57 10	

Liefertermin	Anzahl	Typ	Qualitätsstufe	Höhe	Breite	Länge	Gewicht	Geräteposition
	1	Sik. HABITUS SHG 2.8	1	1280 mm	1180 mm	gem. Skizze	849 kg	Zuluft 2-1
Luftvolumenstrom		Schalleistungspegel saugseitig 63-8000 Hz	total	Schalleistungspegel druckseitig 63-8000 Hz	total	Druckverlust intern	Pa	
2500	m ³ /h	40 45 59 62 58 60 54 48	66 dBA	45 49 62 68 71 69 61 54	75 dBA	total	358	

Accessori		9
2 Revisionstüren	2 Luftklappen AUL/Bypass	
1 Flex. Manschette nicht isoliert	1 Flex. Manschette isoliert	
- Potentialausgleich zu Flex.-M.		

1 Sezione filtro	Luftvolumenstrom	Filterklasse	Druckverlust	Druckverlust	108
	2500 m ³ /h	ISO ePM1 70% / F7-A	Anfang 58 Pa	Ende 158 Pa	
1 Satz Filter	Filterart	Anz./ Typ Filterzellen	Anz./ Typ Filterzellen	Filterfläche	
Fabr. Seven-Air	FFKA	1 KW7-941-H-Q-15T		13.6 m ²	
- Filtereinbau mittels Anpressvorrichtung					
1 Reservefilter-Satz					
1 Filtermanometer 250 Pa mit Konsole					

1 Sezione recuperatore a piastre ENTALPICO	Bypass mit Klappe inkl.	Luftvolumenstrom ZUL	Lufttemperatur	AUL	Lufttemperatur	ZUL	Rückwärmz. / Rückfeuchtz.	135
		2500 m ³ /h	-5.0 °C	70 % r.F.	15.3 °C	40 % r.F.	77.9 / 69.7 %	
1 Wärmetauscher	Typ	Luftvolumenstrom ABL	Lufttemperatur	ABL	Lufttemperatur	FOL	Rückgewinn total	
Fabr. Seven-Air	Hygro	2500 m ³ /h	21.0 °C	35 % r.F.	0.7 °C	71 % r.F.	21.4 kW	
		Luftvolumenstrom ZUL	Lufttemperatur	AUL	Lufttemperatur	ZUL	Rückwärmz. / Rückfeuchtz.	(135)
		2500 m ³ /h	33.0 °C	50 % r.F.	27.5 °C	52 % r.F.	78.4 / 71.0 %	
		Luftvolumenstrom ABL	Lufttemperatur	ABL	Lufttemperatur	FOL	Rückgewinn total	
		2500 m ³ /h	26.0 °C	50 % r.F.	31.5 °C	49 % r.F.	12.6 kW	
- Rückwärmzahl EnEV 730.02 = 77.7% (ErP 1253/2014)								
- Enthalpie-Plattenwärmetauscher für maximalen Feuchterückgewinn								
- Mat.: Polymer/Alu, Rahmen=Alu								
- Bei anderen Luftkonditionen kann Restkondensat zur Einfriergefahr führen (tiefere Aussentemperatur, höhere Abluftfeuchten)								

1 Sezione ventilatore VEF	Luftvolumenstrom	Druckverlust	Schalleistungspegel 63-8000 Hz/total saugseitig-druckseitig	1
	2500 m ³ /h	ext. 350 Pa int. 358 Pa	44 50 66 71 68 70 64 60 / 75 dBA	48 54 68 74 77 76 69 62 / 81 dBA
1 Ventilator	Typ	Totaldruckerhöhung	Leistungsbedarf Laufrad	Wirkungsgrad Laufrad
Fabr. Seven-Air	K3G355RJ75-08	stat. 708 Pa	kW	%
1 Motor	3x400V	Typ	Nennstrom	Nennleistung
Fabr. EC	RJ75-08	1.70 A	kW	%
Frequenz Betrieb	Drehzahl max.	k-Faktor	Wirtdruck Betrieb	
	2400 min-1	128.0 Pa		
System: Ventilator + Motor + Drehzahlregelung				
Netzfrequenz	elekt. Leistungsbedarf Betriebspunkt	stat. Gesamtwirkungsgrad Betriebspunkt		
50 Hz	0.87 kW	56.6 %		
- EC-Motor mit Controller integriert, Motor vergleichbar mit Wirkungsgradklasse IE5, inkl. 0.85m Anschlusskabel				
- Spezifische Ventilatorleistung P_SFP=0.323W/(m ³ /h), entspricht Klasse SFP 3 gemäss SIA 382/1				
1 Volumenstrom-Messvorrichtung, Messleitungen nach aussen auf 2 Messstutzen d = 6mm geführt, Anzeigegerät baus.				

1 Sezione riscaldamento	Luftvolumenstrom	Lufttemperatur	Lufttemperatur	Leistung	14
	2500 m ³ /h	10.0 °C	0 % r.F.	23.0 °C	0 % r.F.
Mediumsdaten	Heizmedium	Temperatur	Volumenstrom	Druckverlust	
	PWW	45.0/35.0 °C	893 l/h	15.6 kPa	
1 Lufterhitzerbatterie	Typ	Anz. RR	Mat.	Inhalt	Lam. Abst.
Fabr. Seven-Air	LEW P30-12	2	Cu/Al	4 l	2.5 mm
- Bauseitiger FS wird auf LEW aufgebaut					

1 Sezione raffreddamento	Luftvolumenstrom	Lufttemperatur	Lufttemperatur	Leistung	Anz. RR	Lam. Abst.	Nennndruck	85
	2500 m ³ /h	29.0 °C	55 % r.F.	18.0 °C	99 % r.F.	11.9 kW	8	3.0 mm
1 Luftkühlerbatterie	Kühlmedium	Temperatur	Volumenstrom	Druckverlust	Mat.	Inhalt	Anschlüsse	
Fabr. Seven-Air	LKW	16.0/21.0 °C	2043 l/h	12.1 kPa	Cu/Al/FFeZn	22 l	1 1/4	
1 Tropfenabscheider								6
inkl. TA ausziehbar								

RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DEFINITIVO - IMPIANTI RVCS P-1



Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-6812 Giubiasco
Telefono: +41 91 857 57 57
Fax: +41 91 850 10 10
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

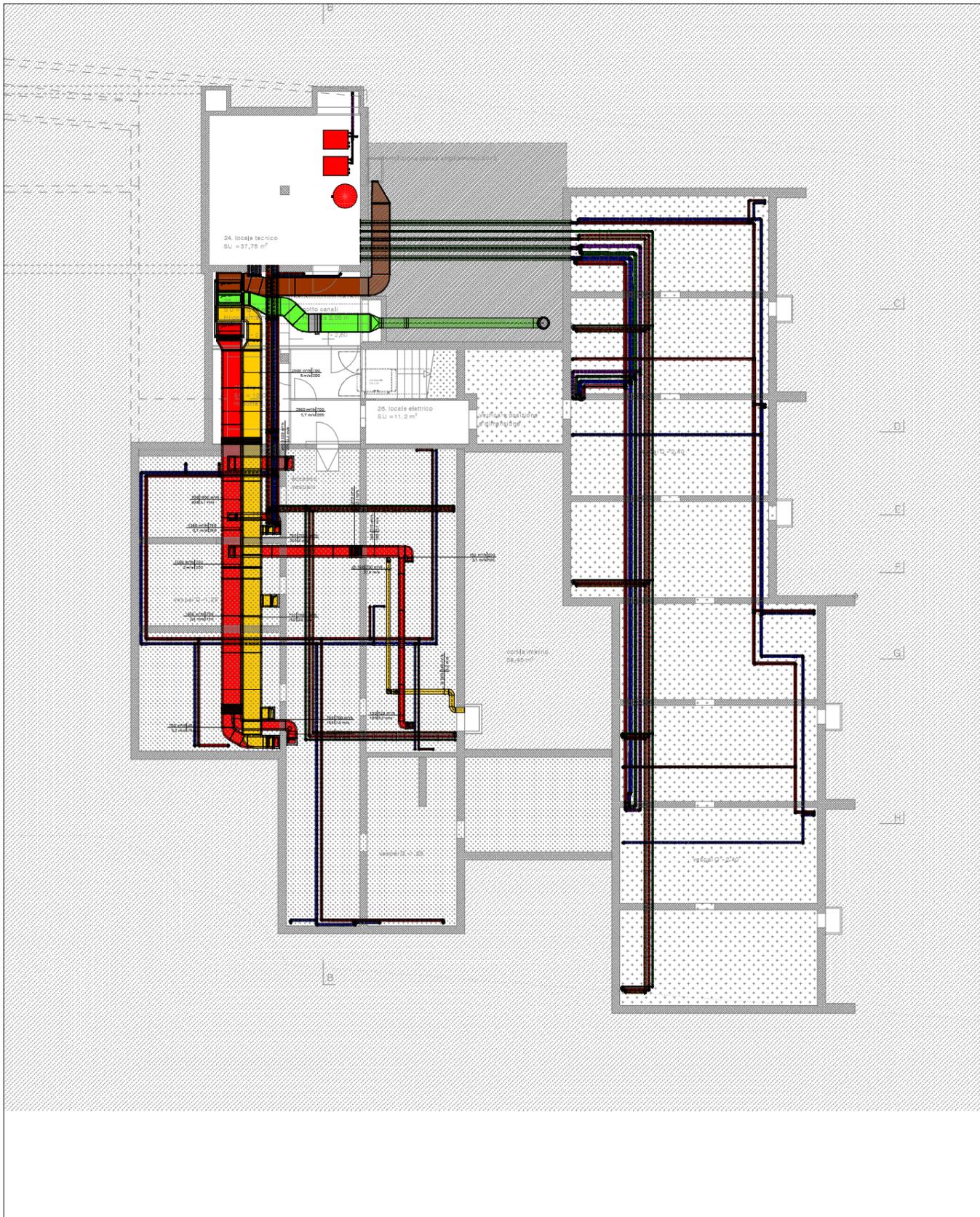
Scala:	1:100
Nome File:	RIG_2101
Dimensioni:	A2
Progettista:	RZ / RM / PZ
No. Piano:	P01

VERSIONE:	00	01			
DATA:	24/01/2022				

LEGENDA VENTILAZIONE

- █ Canale aspirazione aria esterna
- █ Canale mandata aria immissione
- █ Canale ripresa aria dall'ambiente
- █ Canale espulsione aria all'esterno

Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm



RISANAMENTO SCUOLE ELEMENTARI - VEZIA

PROGETTO DEFINITIVO - IMPIANTI RVCS TETTO



Rigozzi Engineering SA
Via F. Zorzi 6, CH-6812 Giubiasco
Telefono: +41 91 857 57 57
Fax: +41 91 850 10 10
info@rigozzi.ch, www.rigozzi.ch

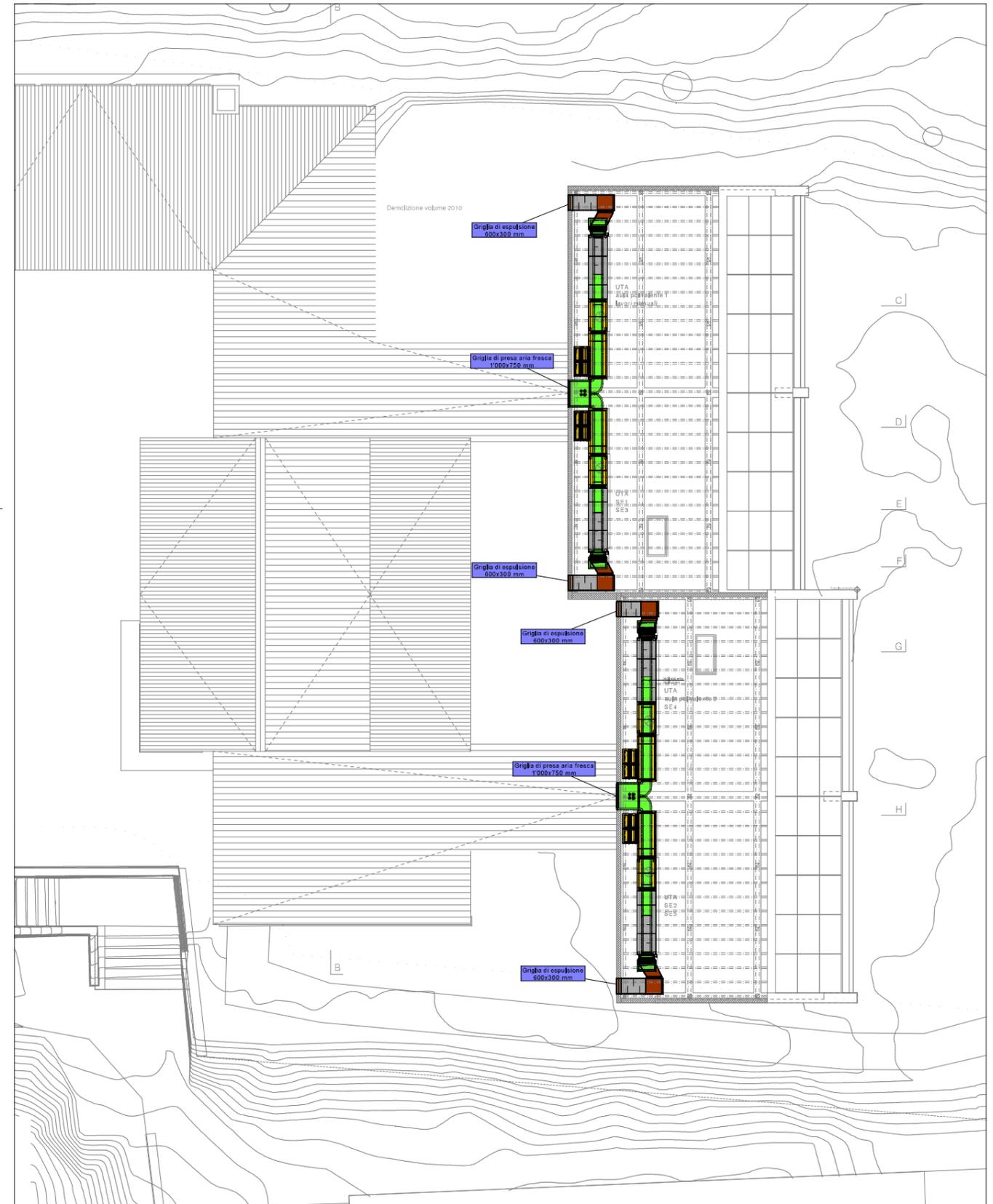
Scala:	1:100
Nome File:	RIG_2101
Dimensioni:	A2
Progettista:	RZ / RM / PZ
No. Piano:	P04

VERSIONE:	00	01			
DATA:	24/01/2022	28/02/2022			

LEGENDA VENTILAZIONE

- █ Canale aspirazione aria esterna
- █ Canale mandata aria immissione
- █ Canale ripresa aria dall'ambiente
- █ Canale espulsione aria all'esterno

Spessore isolamento canali di ventilazione:
- Canali all'interno: 30 mm
- Canali nel vano tecnico: 60 mm
- Canali all'esterno: 100 mm





MSA100-50-4-PF/600x400x800

Spessore della coulisse	100	
Airway width	50	
Numero delle coulisse	4	
Flangia di raccordo	P	Standard flange 30 mm
Superficie della coulisse	F	Glass fibre fabric
Larghezza	600	
Altezza	400	
Length (in airflow direction)	800	
Importo totale	1	

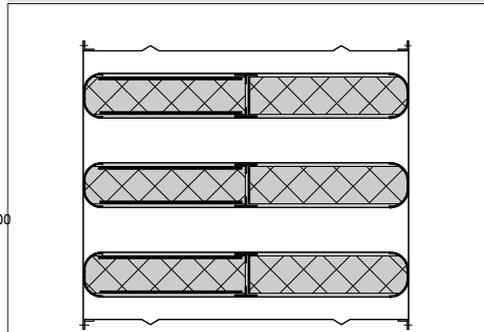
Inserire i dati

Strategia: General
Portata q_v 1'400 m³/h

Risultati

Airflow velocity in the airway v_s	4,9 m/s
Static differential pressure Δp_{st}	8 Pa
Air-regenerated noise $L_{W,A}$	20 dB(A)
Air-regenerated noise $L_{W,NC}$	< 15 dB
Air-regenerated noise $L_{W,NR}$	< 15 dB
Subdivided attenuator State	No *)
Part 1 n x B1xH1xL1	1 x 600 x 400 x 800
Part 2 n x B2xH1xL1	
Part 3 n x B1xH1xL2	
Part 4 n x B2xH1xL2	
Peso m	30 kg

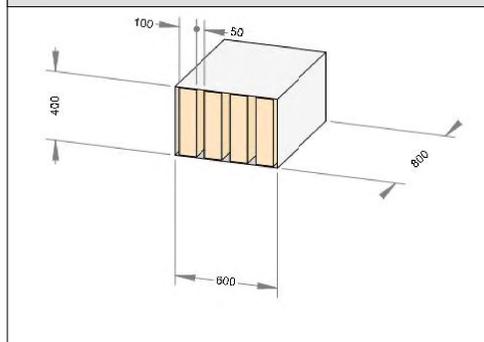
Disegno



Note *)

Subdivided attenuator State The attenuator will be delivered undivided.

Disegno



Risultati

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Air-regenerated noise, sound power level	30	25	21	17	< 15	< 15	< 15	< 15
Perdita di inserzione	4	10	15	17	25	30	25	20

Descrizione

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Sound attenuators which consist of a casing with duct connections and splitters. Splitters consists of an aerodynamically profiled frame (radius > 15 mm), absorption material, and resonating panels. Frame edges are folded to protect the sound absorbing infill. Insertion loss and sound power level of the air-regenerated noise tested



MSA200-100-3-PF/900x300x1000

Spessore della coulisse	200	
Airway width	100	
Numero delle coulisse	3	
Flangia di raccordo	P	Standard flange 30 mm
Superficie della coulisse	F	Glass fibre fabric
Larghezza	900	
Altezza	300	
Length (in airflow direction)	1000	
Importo totale	1	

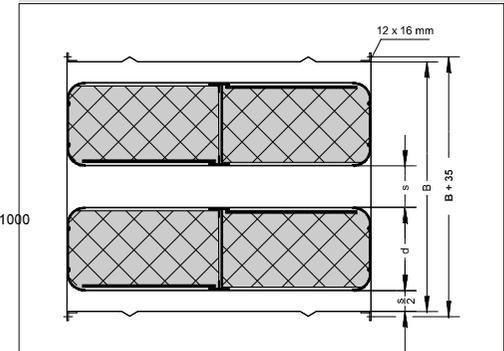
Inserire i dati

Strategia: General
Portata q_v 2'500 m³/h

Risultati

Airflow velocity in the airway v_s	7,7 m/s
Static differential pressure Δp_{st}	22 Pa
Air-regenerated noise $L_{W,A}$	31 dB(A)
Air-regenerated noise $L_{W,NC}$	23 dB
Air-regenerated noise $L_{W,NR}$	24 dB
Subdivided attenuator State	No *)
Part 1 n x B1xH1xL1	1 x 900 x 300 x 1000
Part 2 n x B2xH1xL1	
Part 3 n x B1xH1xL2	
Part 4 n x B2xH1xL2	
Peso m	39 kg

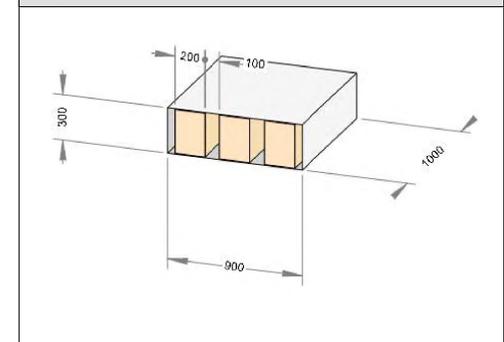
Disegno



Note *)

Subdivided attenuator State The attenuator will be delivered undivided.

Disegno



Risultati

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Air-regenerated noise, sound power level	41	37	32	28	24	21	18	15
Perdita di inserzione	4	9	21	22	24	19	13	11

Descrizione

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Sound attenuators which consist of a casing with duct connections and splitters. Splitters consists of an aerodynamically profiled frame (radius > 15 mm), absorption material, and resonating panels. Frame edges are folded to protect the sound absorbing infill. Insertion loss and sound power level of the air-regenerated noise tested

3.3.7. Interruttore della pressione differenziale dell'aria

Prima dell'avvio e quando la caldaia è in funzione, l'interruttore della pressione differenziale dell'aria P5 misura la differenza di pressione tra i punti di misurazione nella parte posteriore dello scambiatore di calore p* e la camera d'aria p. Se la differenza di pressione è superiore a 6 mbar, la caldaia si bloccherà. Dopo aver eliminato la causa dell'anomalia, la caldaia può essere sbloccata premendo il tasto **RESET** per 2 secondo.

3.4 Dati tecnici

3.4.1. Tipo caldaia C 330 ECO

Tipo caldaia	C 330 ECO	Unità	280	350	430	500	570	650
Generalità								
Numero di elementi	-	-	5	6	7	8	9	10
N° identificativo CE	PIN		0063CL3613					
N° di omologazione SVGW / VKF	-		12-010-4					
Regolazione della portata	Regolabile		Modulante, On/Off, 0 - 10 V					
Limiti di potenza (P _{tr}) (80/80 °C)	minimo massimo ⁽¹⁾	kW	51 261	65 327	79 395	92 461	106 530	119 601
Limiti di potenza (P _{tr}) (80/90 °C)	massimo ⁽¹⁾	kW	279	350	425	497	574	651
Portata termica (Q _{tr}) (Hx)	minimo massimo ⁽¹⁾	kW	80 295	75 369	96 445	105 520	121 598	136 677
Portata termica (Q _{tr}) (Hx)	minimo massimo ⁽¹⁾	kW	54 266	68 333	82 402	95 469	109 539	122 610
Rendimento idrico a pieno carico (Hx) (80/80 °C)		%	98.0	98.1	98.2	98.3	98.4	98.5
Rendimento idrico a pieno carico (Hx) (80/90 °C)		%	104.8	105.2	105.6	106.0	106.4	106.8
Rendimento idrico a carico parziale (Hx) (Temperatura ritorno 80 °C)		%	94.7	95.3	95.8	96.3	96.8	97.3
Dati relativi ai gas ed ai fumi di combustione								
Consumo di gas G20 (Gas H)	minimo massimo	m ³ /h	5.7 28.1	7.2 35.2	8.7 42.5	10.1 49.6	11.5 57.0	12.9 64.6
Pressione di alimentazione gas G20 (Gas H)	minimo massimo	mbar	17 30	17 30	17 100	17 100	17 100	17 30
Perdite fumi		%	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
Portata massima dei fumi	minimo massimo	kg/h	91 448	114 560	138 676	160 789	183 907	206 1028
Temperature dei fumi	minimo massimo	°C				30 80		
Pressione massima nel condotto dei fumi		Pa	130	120	130	150	150	150
Caratteristiche circuito riscaldamento								
Contenuto acqua	-	l	49	60	71	82	93	104
Pressione di esercizio dell'acqua	minimo	bar				0.8		

1) Taratura di fabbrica
2) Per applicazioni a tenuta stagna

Tipo caldaia	C 330 ECO	Unità	280	350	430	500	570	650	
Caratteristiche elettriche									
Tensione di alimentazione		VAC/Hz	230/50						
Fusibile (230 VAC)	Diaguntore F2 Scheda elettronica di comando F1	AT	10						
Potenza assorbita - Potenza massima	massimo	W	279	334	426	543	763	723	
Potenza assorbita - Potenza minima	massimo	W	46	46	58	61	62	55	
Potenza assorbita - Stand-by	massimo	W	6	6	6	6	6	7	
Grado di protezione		IP	X1B ⁽²⁾						
Altre caratteristiche									
Livello sonoro medio a 1m dalla caldaia		dB(A)		364	398	433	495	531	568
Livello sonoro medio a 7 metri dalla caldaia ⁽²⁾		dB(A)	61	61	65	65	65	65	
Velocità massima	massimo	°C	40						
Taratura di fabbrica 2) Per applicazioni a tenuta stagna									

Livello sonoro medio a 1m dalla caldaia

Livello sonoro medio a 7 metri dalla caldaia⁽²⁾

Perito fuoco
IFEC

OGGETTO

**Risanamento scuola elementare
mapp. 294 RFD, CH-6943 Vezia**

TITOLO

Attestato antincendio

DOCUMENTO NR.

20-1391_B-PER08-A

COMMITTENTE

Lodevole
Municipio del Comune di Vezia
Via A. Daldini 13, CH-6943 Vezia

PROGETTISTA

Spettabile
Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti
Via San Carlo 3, CH-6600 Muralto

LUOGO E DATA

Rivera, 4 marzo 2022

20-1391_B-PER08-A_BOL_Attestato_antincendio.docx

ESTENSORI



arch. Andrea Boletti



Indice

1. GENERALITÀ	4
1.1. SCOPO DELL'INCARICO	4
1.2. LIMITE DELLA VERIFICA.....	4
1.3. BASE DELLA VERIFICA	4
1.4. PRINCIPALI BASI LEGALI NEI CASI DI EDIFICI ESISTENTI.....	5
1.5. COLLAUDO FINALE DELL'OGGETTO	5
1.6. RESPONSABILITÀ	5
2. DESCRIZIONE DELL'OGGETTO	6
2.1. UBICAZIONE	6
2.2. DESCRIZIONE EDIFICIO	6
2.3. DESCRIZIONE PROGETTO DI RISANAMENTO.....	6
2.4. DESTINAZIONE DELLO STABILE (ART. 13 NA, CPV. 2 E DA 10-15).....	7
2.5. GEOMETRIA DEL FABBRICATO (ART. 13 NA, CPV. 3).....	7
3. SCOPI E PRINCIPI DELLA PROTEZIONE ANTINCENDIO.....	8
3.1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI ANTINCENDIO (ART. 1 E 2 NA).....	8
3.2. OBIETTIVI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO (ART. 8 NA).....	8
3.3. CONCETTO ANTINCENDIO STANDARD (ART. 10 NA).....	8
3.4. EDIFICI ED IMPIANTI ESISTENTI AD USO COLLETTIVO (RLE).....	8
3.5. GARANZIA DI QUALITÀ E GRADO DA RISPETTARE.....	8
4. VERIFICA CONFORMITÀ CON LE PRESCRIZIONI ANTINCENDIO	9
4.1. PREMESSA.....	9
4.2. DISTANZE DI SICUREZZA.....	9
4.3. RESISTENZA AL FUOCO DELLA STRUTTURA PORTANTE	9
4.4. PARETI ESTERNE	9
4.5. COMPARTIMENTAZIONE TAGLIAFUOCO.....	9
4.6. OTTURAZIONI IGNIFUGHE	10
4.7. VANI E ATRI SCALE.....	10
4.8. VIA DI FUGA E USCITE DI SICUREZZA.....	10
4.9. LOCALI CON ELEVATO CARICO D'INCENDIO	11
4.10. VANI TECNICI.....	11

4.11. LOCALE RISCALDAMENTO /NUOVA TERMOPIOMPA	11
4.12. LOCALE TECNICO IMPIANTO VENTILAZIONE	11
4.13. LOCALE ELETTRICO / IMPIANTO ELETTRICO	12
4.14. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SEGNALETICA DI FUGA	12
4.15. IMPIANTO PARAFULMINE.....	12
4.16. IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDIO.....	12
4.17. IMPIANTO AUTOMATICO DI SPEGNIMENTO	13
4.18. COMANDI ANTINCENDIO E BOTTONI D'ALLARME.....	13
4.19. IMPIANTO DI EVACUAZIONE FUMO E CALORE	13
4.20. IDRANTI INTERNI, POSTI DI SPEGNIMENTO	13
4.21. ESTINTORI PORTATILI	13
4.22. IMPIANTO DI TRASPORTO: MONTASCALE	13
4.23. IMPIEGO DI MATERIALI COMBUSTIBILI.....	13
4.24. CARTELLI SEGNALETICI DI PERICOLO, OBBLIGO E ATTENZIONE	14
4.25. IMPIANTI E APPARECCHI PARTICOLARI.....	14
4.26. ALTRE MISURE SPECIALI.....	16
4.27. ACCESSIBILITÀ POMPIERI	16
4.28. CERTIFICAZIONE/ OMOLOGAZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE PARTI DELL'OPERA	16
4.29. PROTEZIONE ANTINCENDIO NEI CANTIERI.....	16
4.30. MISURE ORGANIZZATIVE	16
5. CERTIFICAZIONE.....	17
5.1. OSSERVAZIONI GENERALI.....	17
5.2. CERTIFICATI IN POSSESSO DEL COLLAUDATORE.....	17
5.3. CERTIFICAZIONE	17
5.4. CONCLUSIONI	17

1. Generalità

1.1. Scopo dell'incarico

Da parte della spettabile committenza siamo stati incaricati di **attestare la conformità antincendio del progetto con le norme tecniche vigenti**, in particolare con le prescrizioni di protezione antincendio (PA) attualmente in vigore in Canton Ticino.

In ossequio all'art. 44d del Regolamento d'applicazione della legge edilizia (RLE), l'attestato di conformità deve far parte della documentazione presentata al momento dell'inoltro della domanda di costruzione, e deve essere sottoscritto da un tecnico riconosciuto nel campo specifico della polizia del fuoco, in base secondo le competenze stabilite all'art. 44b RLE.

1.2. Limite della verifica

La verifica si limita alla parte della costruzione descritta nel capitolo 2 e prende in considerazione gli elementi costruttivi e tecnici in base alle informazioni scaturite dalla documentazione a disposizione e dalle informazioni fornite dal committente rispettivamente dal progettista. Per le restanti parti della costruzione l'eventuale verifica deve essere richiesta attraverso una perizia del rischio residuo.

Qualsiasi cambiamento al progetto, alla destinazione o altro, che potrebbe comportare una modifica del rischio d'incendio, dovrà essere comunicato al tecnico riconosciuto responsabile del rapporto, al fine di procedere ad un eventuale adeguamento delle condizioni di polizia del fuoco.

Esulano dal presente rapporto le verifiche relative al rispetto di altre leggi (p.es. leggi per la protezione dell'ambiente e della legge sul lavoro).

1.3. Base della verifica

- [1] Legge sull'organizzazione della lotta contro gli incendi, gli inquinamenti e i danni della natura (LLI), del 5 febbraio 1996
- [2] Legge edilizia (LE) cantonale del 13 marzo 1991
- [3] Regolamento d'applicazione della legge edilizia (RLE) del 9 dicembre 1992
- [4] Prescrizioni di protezione antincendio (PA), edizione 2015, composte da una Norma di protezione antincendio (NA) e dalle Direttive antincendio (DA)
- [5] Nei campi specifici sono applicabili le normative emanate dalle Associazioni professionali riconosciute riportate nell'allegato 3 RLE.
- [6] Studio di architettura Baserga Mozzetti, serie di piani, 04.03.2022

1.4. Principali basi legali nei casi di edifici esistenti

Nel caso specifico, trattandosi di un edificio esistente, è necessario a livello legislativo fare riferimento fondamentalmente a quanto segue:

- Art.41g cv.1 della "Legge edilizia": Gli edifici e gli impianti esistenti costruiti prima dell'entrata in vigore della modifica di legge sono soggette al diritto precedente.
- Art.41g cv.2 della "Legge edilizia": Gli edifici costruiti prima del 1 gennaio 1997 sfuggono alle nuove disposizioni ma devono essere adeguati in caso di riattazioni, trasformazioni, ricostruzione o ampliamento;
- Art. 44g cv.1 del "Regolamento di applicazione della legge edilizia": Il proprietario degli edifici e impianti di cui all'art. 44d, realizzati prima dell'1.1.1997, che costituiscono un reale pericolo per le cose e le persone secondo il diritto precedente, deve adattare i medesimi secondo un concetto di protezione che renda accettabile il rischio residuo.
- Art. 2 della "Norma antincendio": Le costruzioni e gli impianti esistenti devono essere adeguati in proporzione alle prescrizioni antincendio, se vengono eseguiti cambiamenti strutturali o di esercizio rilevanti, oppure se sussiste un pericolo rilevante per le persone;
- Il proprietario dell'edificio è responsabile della manutenzione /controlli per mantenere costantemente efficienti gli impianti tecnici e gli attrezzi per la prevenzione e la sicurezza contro gli incendi. Sono quindi da svolgere manutenzioni e controlli periodici secondo quanto imposto dalle normative in vigore (Art. 44f del "Regolamento di applicazione della legge edilizia" e Art. 20 della "Norma antincendio").

A complemento di quanto sopra riportato si rimanda al capitolo n. 3 "Scopi e principi della protezione antincendio".

1.5. Collaudo finale dell'oggetto

Le misure elencate nel presente rapporto sono vincolanti ai fini del rilascio del certificato di collaudo. In base all'art. 44e RLE "prima dell'occupazione di ogni edificio o della messa in esercizio di ogni impianto, il Municipio deve richiedere al proprietario di certificare che l'edificio o l'impianto è stato realizzato secondo le prescrizioni antincendio".

Il certificato di collaudo, così come il presente documento, deve essere sottoscritto da un tecnico riconosciuto nel campo specifico della polizia del fuoco, secondo le competenze stabilite dall'art. 44h RLE.

1.6. Responsabilità

In base all'art. 41e LE "Il progettista è responsabile personalmente, così come la direzione dei lavori, il committente e il proprietario del fondo, per quanto riguarda l'applicazione delle prescrizioni edilizie di polizia del fuoco."

2. Descrizione dell'oggetto

2.1. Ubicazione

Comune/frazione:Vezia

Mappale:n. 294

Accesso veicolare e pedonale:Via ai Rochi / Via San Gottardo

2.2. Descrizione edificio

Anno di costruzione:1967 (antecedente al 1 gennaio 1997)

Numero piani:n. 3 piani, di cui uno interrato

Destinazione:.....P-1: locali tecnici e archivio (sup. c. 100 m²)

PT: atrio, mensa, bagni-wc e aule didattiche (c. 610 m²)

P1: atrio, aule didattiche, aula docenti (c. 500 m²)

Sezioni scolastiche:5 sezioni di massimo 24 allievi

Struttura portante:calcestruzzo armato

Pareti interne:muratura in cotto

Facciate:muratura calcestruzzo e cotto

Tetto:a falde con tegole

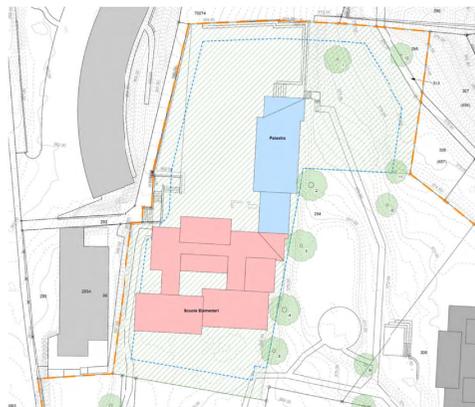
Impianto solare:fotovoltaico con pannelli in copertura

Impianto riscaldamento:caldaia esistente a gas e nuova termopompa geotermica

2.3. Descrizione progetto di risanamento

Il progetto prevede la ristrutturazione della scuola elementare di Vezia in due tappe:

- Tappa 1 - Risanamento energetico, messa a norma e risanamento generale dello stabile attualmente adibito a scuola elementare (oggetto della presente relazione).
- Tappa 2 - Rifacimento della palestra esistente e dei locali accessori di quest'ultima (non oggetto della presente analisi).



Scuola, oggetto di risanamento

Palestra, non oggetto di intervento attuale

Planimetria con zona d'intervento

Il progetto attuale, relativo la tappa 1, si caratterizza anche per la demolizione di un ampliamento realizzato nel 2010 e alla sopraelevazione di uno dei "blocchi" che caratterizzano l'edificio originale del 1968.

2.4. Destinazione dello stabile (art. 13 NA, cpv. 2 e DA 10-15)

In base alle categorie di destinazione d'uso indicate all'art. 13 cpv. 2 della norma di protezione antincendio lo stabile rientra tra gli **edifici amministrativi / scolastici**.

2.5. Geometria del fabbricato (art. 13 NA, cpv. 3)

In base alla classificazione riportata all'art. 13 cpv. 3 della norma di protezione antincendio, l'edificio rientra nella categoria dei **fabbricati di altezza ridotta** (h. complessiva < 11 m).

3. Scopi e principi della protezione antincendio

3.1. Scopo e campo di applicazione delle prescrizioni antincendio (art. 1 e 2 NA)

Dettaglio > Scheda SI-A 1-15-a

3.2. Obiettivi di protezione antincendio (art. 8 NA)

Dettaglio > Scheda SI-A 1-15-a

3.3. Concetto antincendio standard (art. 10 NA)

Gli obiettivi di protezione vengono raggiunti grazie ad un concetto standard costituito da misure previste dalle prescrizioni antincendio ed elencate nel capitolo 4.

Nel caso specifico è stato adottato un **concetto di costruzione**, vale a dire che "gli obiettivi di protezione vengono raggiunti mediante **misure di protezione antincendio edili**. A dipendenza della destinazione d'uso possono essere richieste misure tecniche supplementari di protezione incendio".

3.4. Edifici ed impianti esistenti ad uso collettivo (RLE)

Secondo il Regolamento di applicazione della Legge edilizia (RLE), gli edifici esistenti costruiti prima del 1 gennaio 1997 soggiacciono al diritto precedente (Legge sulla polizia del fuoco del 13.10.1949) e devono essere adeguati in caso di riattamento, trasformazione o ampliamento (art. 41 cpv. 2 della Legge Edilizia).

Gli interventi di adeguamento devono tenere conto della situazione preesistente e quindi essere individuate le misure indispensabili e tecnicamente fattibili seguendo il principio della proporzionalità d'intervento. Nei casi in cui l'adeguamento alla normativa antincendio vigente risultasse tecnicamente improponibile o troppo oneroso rispetto ai benefici portate dalle misure, è possibile prevedere delle misure alternative che consentono di ridurre il rischio ad un livello ritenuto accettabile in particolare per la salvaguardia delle persone.

3.5. Garanzia di qualità e grado da rispettare

Dettaglio > Scheda SI-A 1-15-a

In base alla destinazione d'uso, al tipo d'intervento previsto, si richiede di prevedere un **grado di garanzia della qualità GGO 1**.

4. Verifica conformità con le prescrizioni antincendio

4.1. Premessa

Di seguito si riportano le misure antincendio per i singoli interventi previsti a progetto, rispettivamente le misure aggiuntive concordato in modo da ridurre il rischio d'incendio.

In allegato, a supporto di quanto sotto riportato, vedi piani con schema antincendio.

4.2. Distanze di sicurezza

Il progetto non prevede nessuna modifica rilevante a livello di distanze di sicurezza tra lo stabile in oggetto e le costruzioni sui mappali confinanti.

Le distanze di sicurezza esistenti risultano conformi alle esigenze della direttiva antincendio.

4.3. Resistenza al fuoco della struttura portante

Dettaglio > Scheda SI-A 15-15-b5

Secondo la direttiva antincendio lo stabile deve garantire una resistenza al fuoco REI 30 per i piani fuori terra e REI 60 per il piano interrato.

Da parte dell'ingegnere civile sono state svolte delle specifiche analisi alla costruzione da cui sono risultate delle carenze per alcune parti costruttive. Sulla base di tale analisi risultano essere stati previsti nel progetto gli interventi di adeguamento necessari.

Al termine dell'opera l'ingegnere civile deve certificare che la struttura portante dell'edificio soddisfa i requisiti di resistenza al fuoco indicati qui sopra.

4.4. Pareti esterne

Il progetto non prevede nessuna modifica rilevante a livello di materiali di costruzione per le pareti esterne. I materiali di costruzione impiegati risultano conformi alla direttiva antincendio.

4.5. Compartimentazione tagliafuoco

Dettaglio > Scheda SI-A 15-15-c / piani antincendio

In allegato piano prevenzione incendio con indicati i compartimenti tagliafuoco da prevedere / elementi costruttivi con resistenza al fuoco.

Secondo la direttiva antincendio i singoli compartimenti tagliafuoco devono garantire una resistenza al fuoco almeno REI30 per i piani fuori terra e REI60 per il piano interrato.

In generale devono essere suddivisi in compartimenti tagliafuoco:

- a. costruzioni e impianti eretti uno accanto all'altro in modo esteso;
- b. piani fuori terra e interrati;

- c. vie di fuga verticali e orizzontali;
- d. collegamenti verticali, quali vani di ventilazione e vani tecnici;
- e. locali con impianti tecnici interni / domestici;
- f. locali con diversa destinazione d'uso, soprattutto se presentano un pericolo di incendio differente;
- g. settori con installazioni della protezione antincendio tecnica

Nel caso specifico la direttiva antincendio in vigore (15-15 art. 3.7.6 Scuola) consente che gli spazi utilizzati come locali scolastici e quelli attribuibili a questa destinazione d'uso di poter essere raggruppati nel medesimo compartimento tagliafuoco in quanto parte della stessa unità d'utilizzo. Singoli spazi all'interno di un'unità d'uso formare compartimenti tagliafuoco, in particolare locali per i quali è ipotizzato un possibile rischio d'incendio.

Nel caso concreto si è deciso di procedere a livello di progetto con la compartimentazione tagliafuoco di tutti i locali principali oggetto d'intervento attraverso la scelta di nuove porte con requisito di resistenza al fuoco EI30. Per le aule didattiche è stato acconsentito di potere mantenere le porte tagliafuoco esistenti.

In allegato schema delle compartimentazioni tagliafuoco.

4.6. Otturazioni ignifughe

Dettaglio > Scheda SI-A 15-15-d

Nelle parti di costruzione che formano compartimentazione tagliafuoco (vedi capitolo 4.5), i fori, le aperture, i passaggi per condotte e i vani tecnici devono essere chiusi ermeticamente con sbarramenti antincendio resistenti al fuoco.

Le condotte interne combustibili dell'acqua piovana e di scarico, che attraversano elementi costruttivi che formano compartimenti tagliafuoco, devono prevedere appositi sistemi di chiusura tagliafuoco (manicotti / collari antincendio). Solo nel caso in cui tali condotte sono inserite in vani tecnici antincendio è possibile evitare tali elementi di chiusura.

4.7. Vani e atri scale

Nel caso specifico le scale interne di collegamento non sono oggetto di interventi. Le caratteristiche delle scale sono conformi con i requisiti antincendio.

Per quanto riguarda il nuovo impianto montascale vedi cap.4.22.

4.8. Via di fuga e uscite di sicurezza

La direttiva antincendio richiede che nell'unità d'utilizzo la lunghezza massima delle vie di fuga sia pari a 35 m. Qualora le uscite non sbocchino direttamente in un luogo sicuro all'aperto o in una via di fuga verticale entro una distanza di 35 metri, viene richiesto che siano collegate tramite una via di fuga orizzontale (per es. un corridoio/vano scala con resistenza al fuoco).

Nel caso specifico da ogni locale è consentito raggiungere l'esterno entro una distanza massima di fuga di 35 m. Inoltre, per raggiungere l'esterno, dalle aule scolastiche si attraversa il solo atrio scale (locale intermedio); per l'aula docenti e musica/biblioteca è stato richiesto di prevedere una parte vetrata verso l'atrio adiacente in modo da garantire un contatto visivo verso l'atrio adiacente e quindi poter considerare l'atrio scala l'unico locale vero da attraversare per raggiungere l'esterno.

Sulla base di quanto sopra riportato risulta permesso impiegare l'atrio scale comune anche per altri impieghi, quali p.es. guardaroba, armadiature, etc.

Numero uscite, dimensione, dispositivi di apertura permettono di garantire il rispetto delle esigenze antincendio (porte d'uscita di sicurezza verso esterno lato nord sono già state di recente sostituite).

In allegato schema delle vie di fuga.

4.9. Locali con elevato carico d'incendio

Non sono previsti locali con elevato carico d'incendio.

4.10. Vani tecnici

Dettaglio > Scheda SI-A 15-15-e

I vani tecnici antincendio, che collegano comparti tagliafuoco diversi, sono da prevedere con una resistenza al fuoco almeno EI30 (incluso sportelli d'ispezione). In fase di progetto esecutivo sono da definire i singoli requisiti per ogni vano tecnico.

4.11. Locale riscaldamento /nuova termopompa

Il progetto prevede una nuova termopompa ubicata nel locale riscaldamento esistente (compartimento tagliafuoco). Nel caso specifico le termopompe con refrigeranti incombustibili possono essere installate in locali di qualsiasi tipo e finitura in quanto apparecchiature a basso rischio incendio.

4.12. Locale tecnico impianto ventilazione

Dettaglio > Scheda SI-A 25-15-a impianti d'aerazione

Gli aggregati d'aerazione sono da collocare in locali appositi in grado di formare compartimento tagliafuoco.

Il progetto è da realizzare in conformità con la direttiva antincendio 25-15 "Impianti tecnici d'aerazione". In fase di progetto esecutivo è necessario procedere ad una verifica dei piani dell'impianto al fine di verificare nel dettaglio i comparti di ventilazione e le relative misure antincendio adottate (sistema di blocco automatico dell'impianto in caso d'incendio, serrande tagliafuoco, rivestimenti antincendio, etc.).

4.13. Locale elettrico / impianto elettrico

Il progetto prevede la sostituzione completa dell'impianto elettrico esistente.

Il locale elettrico deve garantire una resistenza al fuoco EI60 /porte EI30.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati e messi a punto in modo da garantire un esercizio conforme alla normativa ed esente da pericolo e così da limitare i danni in caso di anomalie. Essi devono venire dimensionati ed installati da una ditta abilitata, in ossequio alla Legge sugli impianti elettrici (LIE), all'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT), in conformità con le normative NIBT e direttive Electrosuisse.

4.14. Impianto illuminazione di emergenza e segnaletica di fuga

Dettaglio > Scheda SI-A 17-15b - Scheda SI-A 17-15-a

Il progetto deve prevedere un nuovo impianto di illuminazione di emergenza con relativa segnaletica di fuga per consentire di individuare rapidamente il percorso che conduce all'esterno.

Le segnalazioni devono essere facilmente identificabili e devono essere disposte in modo che da qualsiasi punto del locale sia visibile almeno un segnale di soccorso. La segnalazione delle vie di fuga e delle uscite sono da applicare in modo trasversale alla direzione di fuga all'altezza dell'architrave delle porte.

In allegato piano prevenzione incendio con indicati i percorsi di fuga e le uscite di sicurezza (schema da usare come base per elaborare il progetto esecutivo).

4.15. Impianto parafulmine

Nel caso specifico una protezione esterna dai fulmini esterna è da ritenere una misura non obbligatoria /facoltativa. Il progetto prevede solo una protezione dai fulmini di tipo interno.

4.16. Impianto rivelazione incendio

Nel caso specifico un impianto di rivelazione incendio è da ritenere una misura non obbligatoria /consigliata.

Nel caso in cui si decide di prevedere un impianto di rivelazione incendio, le varianti consentite dal VKF sono le seguenti (estratto DA 20-15 art. 3.2.1):

Sorveglianza totale: deve coprire completamente le costruzioni e gli impianti. Fanno eccezione i locali e i settori esplicitamente esentati, resistenti al fuoco e separati.

Sorveglianza parziale: deve comprendere almeno le vie di fuga e i locali a elevato rischio di incendio. Essa si estende sempre ad un intero compartimento tagliafuoco.

4.17. Impianto automatico di spegnimento

Non è obbligatorio prevedere un impianto automatico di spegnimento.

4.18. Comandi antincendio e bottoni d'allarme

Da verificare in fase di progetto esecutivo i comandi antincendio e bottoni di allarme da adottare/ relativi asservimenti all'impianto di rivelazione incendio (p.es. blocco automatico impianti ventilazione, attivazione serrande tagliafuoco, sblocco uscite di sicurezza, etc.).

4.19. Impianto di evacuazione fumo e calore

Nel caso specifico, trattandosi di un edificio di altezza ridotta, con assenza di locali ad alta concentrazione di persone, non risulta obbligatorio prevedere impianti evacuazione fumo e calore.

4.20. Idranti interni, posti di spegnimento

Nel caso specifico non risultano obbligatori nuovi posti di spegnimento fissi.

4.21. Estintori portatili

Sono da mantenere gli estintori esistenti. In fase esecutiva previsto un controllo per valutare una eventuale integrazione con nuovi estintori.

4.22. Impianto di trasporto: montascale

I nuovi montascale previsti nel progetto non risultano un elemento di ostacolo lungo il percorso di fuga (garantito un passaggio libero con larghezza di almeno 1,2 m). I dispositivi saranno previsti specifici per le scale di fuga, in particolare in caso di allarme /assenza di corrente possano essere ricollocati rapidamente nella posizione di riposo in modo che non costituiscano un elemento di ostacolo alla fuga delle persone.

4.23. Impiego di materiali combustibili

In base alle indicazioni ricevute, alla concentrazione di persone, destinazione d'uso, impianti e natura delle sostanze utilizzate, l'impiego di materiali combustibili nella costruzione è conforme alle prescrizioni antincendio. In fase di progetto esecutivo da svolgere un controllo delle stratigrafie dei materiali combustibili previsti.

Rivestimenti interni (vedi DA 14).

Piani	Compartimenti	Esigenze			Osservazioni															
		Reazione fuoco / Pavimento	Indice di combustibilità Parete	Indice di combustibilità Soffitto	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j						
1	Tutti	Atrio scale /uscita di fuga verso esterno	≥ RF2	RF1	RF1															
2	Tutti	Aule scolastiche, uffici, mensa	≥ RF3	≥ RF3	≥ RF3															
3	Tutti	Locali tenici	≥ RF2	RF1	RF1															

Le armadiature previste nell'atrio scale sono da prevedere in materiale incombustibile RF1 (non obbligatorio EI30).

Tetto (vedi DA 14)

Piani	Tetto	Esigenze			Osservazioni																
		reazione fuoco / Strato superiore	Indice di combustibilità sottotetto / impermeabiliz	Isolamento termico	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j							
1	Copertura	Copertura con soletta in CA	RF1	≥ RF3 cr	≥ RF3 cr																
2	Copertura	Copertura con struttura in legno	RF1	≥ RF3 cr	RF1																

Stratigrafie da controllare in fase di progetto esecutivo.

Tubazioni e isolamento delle tubazioni (vedi DA 14).

Tubazioni	Condotte interne dell'acqua piovana e dell'acqua di scarico	Condotte dell'acqua	Isolamento delle tubazioni
	RF3	RF3	RF3

Le condotte interne combustibili dell'acqua piovana e di scarico, che attraversano elementi costruttivi che formano compartimenti tagliafuoco, devono prevedere sistemi di chiusura tagliafuoco (manicotti / collari antincendio).

4.24. Cartelli segnaletici di pericolo, obbligo e attenzione

Nel caso concreto si richiede di prevedere la seguente segnaletica.

Piani	Locale/compartimento	Posizione	Segnale	lato minore [mm]	Osservazioni
1	Tutti	In prossimità estintore		200	
2	Locali tecnici	Porta /armadio elettrico		-	x x
3	Locali tecnici / fotovoltaico	Porta /armadio elettrico	 	-	x x

Osservazioni:

a	Tipo cartello segnalazione di pericolo da definire da parte dell'impianista
b	Marchiatura come da (NBT) SN41 1000 / di competenza dell'impianista

4.25. Impianti e apparecchi particolari

Dalle informazioni in ns. possesso risulta previsto un impianto solare fotovoltaico con pannelli posati in copertura.

In generale l'impianto fotovoltaico deve rispettare il documento sullo stato della tecnica della Swissolar (pubblicazione riconosciuta dall'AICCA).

Riportiamo qui di seguito alcune delle principali esigenze da rispettare:

- Approvazione progetto da parte delle competenti Autorità (IFICF, Swissgrid, Gestore di rete, ...).
- Le linee principali a corrente continua (DC) tra i pannelli solari (generatori fotovoltaici) ed il convertitore devono essere ben protette anche in caso di disturbo o guasto contro i contatti, le azioni meccaniche nonché il deterioramento provocato dai roditori (consultare NIBT B+E 7.12.5.2).
- Posa delle linee a corrente continua (DC) in vani o canali per l'installazione elettrica con la rispettiva classe di resistenza al fuoco.
- Le linee a corrente continua (DC) devono essere possibilmente corte, installando il convertitore il più possibile vicino ai generatori fotovoltaici.
- Posa all'esterno dell'edificio delle linee principali a corrente continua (DC) (p.es. tubo pluviale supplementare).
- Non posare le linee a corrente continua (DC) nelle vie di fuga e d'accesso utilizzate dalle squadre d'intervento.
- Se le linee principali a corrente continua (DC) passano su parti combustibili dell'edificio, devono essere posate in tubature o canaline incombustibili o difficilmente combustibili (RF2 - IC 5.2) oppure sono da utilizzare cavi con guaina metallica o cavi coassiali (non utilizzare cavi con materiale isolante in PVC).
- All'entrata dell'edificio, può essere installato nella linea principale a corrente continua (DC), un interruttore/ sezionatore comandato a distanza.
- I pannelli fotovoltaici devono essere installati, utilizzati e mantenuti secondo le indicazioni del fabbricante. Lo stato attuale della tecnica per la progettazione, installazione e l'utilizzo d'installazioni fotovoltaiche deve essere considerato.
- I moduli degli impianti / eventuali altri apparati solari, devono avere di regola una distanza:
 - distanza minima di 2 m > dalle aperture degli impianti di evacuazione fumo e calore o deve essere fornita una comprova (conferma del fornitore del sistema) che non esiste alcuna limitazione della dinamica eolica e dell'angolo d'apertura richiesto;
 - distanza di almeno 1 m > dalle aperture di ricambio d'aria, lucernari, cupolini e simili.
- Nelle parti della costruzione che formano compartimenti tagliafuoco, i fori, le aperture, i passaggi per condotte e i vani tecnici devono essere chiusi ermeticamente con sbarramenti antincendio resistenti al fuoco. Le pareti dei vani tecnici devono avere una specifica resistenza al fuoco;
- Gli armadi elettrici devono essere contrassegnati tramite appositi cartelli (pericolo elettrico e installazione FV);
- L'accessibilità ai pompieri deve essere garantita con misure idonee soprattutto in caso di impianti solari estesi sull'intera superficie. Nel caso specifico il progetto prevede una apposita botola di accesso in copertura (accessibile direttamente dal vano scala).
- I pompieri devono essere informati della presenza di un'installazione fotovoltaica e dei suoi potenziali pericoli. Se necessario, un concetto d'intervento dovrà essere elaborato al fine di verificare che le misure proposte soddisfino le necessità di loro competenza;
- Valutare eventuale accesso in copertura tramite scale fisse;

- Le direttive SUVA, concernenti la protezione dei lavoratori, la sicurezza sul posto di lavoro o le cadute, in particolare in occasione di lavori di manutenzione o riparazione, devono essere rispettate.

Obbligatorio da parte del proprietario / progettista informare i pompieri che lo stabile prevede in copertura un impianto fotovoltaico (da avvisare prima della messa in esercizio).

Inoltre, da prevedere un piano d'orientamento dell'impianto fotovoltaico, con il relativo schema elettrico, dove figurano i moduli fotovoltaici, le linee di corrente continua (DC), il convertitore e l'eventuale interruttore per pompieri, e conservarlo in un luogo adatto ed accessibile alle squadre di soccorso (una copia da consegnare al proprietario dello stabile insieme a tutta la documentazione).

4.26. Altre misure speciali

Il progetto non richiede ulteriori misure speciali in materia di protezione antincendio.

4.27. Accessibilità pompieri

L'accessibilità pompieri non viene modificata dal progetto.

Nel caso specifico lo stabile risulta accessibile per un tempestivo e adeguato intervento da parte dei pompieri. Il corpo pompieri di Lugano (categoria A) è in grado di raggiungere lo stabile in pochi minuti dall'allarme.

Si raccomanda di prevedere un cilindro con chiave pompieri per facilitare l'accesso da parte dei pompieri all'interno della costruzione (misura obbligatoria nel caso in cui si dovesse prevedere un impianto di rivelazioni e incendio).

4.28. Certificazione/ omologazione degli impianti e delle parti dell'opera

Per il collaudo finale sono necessarie le certificazioni/ omologazioni riportate nell'annesso C.

4.29. Protezione antincendio nei cantieri

Dettaglio > Scheda SI-A 12-15-a2

4.30. Misure organizzative

Dettaglio > Scheda SI-A 12-15-a1

Per il piano interrato, in particolare per il deposito pneumatici, sono da preparare i piani di protezione antincendio e quelli dell'intervento del corpo pompieri. Inoltre, si ricorda che da parte del proprietario sono da adottare misure organizzative di sicurezza (p.es. misure di protezione dall'accesso abusivo, istruzione del personale, etc.).

5. Certificazione

5.1. Osservazioni generali

Il presente rapporto fornisce le indicazioni principali di dettaglio in materia di protezione antincendio necessarie al progettista per pianificare e coordinare gli interventi richiesti dalle prescrizioni antincendio.

5.2. Certificati in possesso del collaudatore

Attualmente il collaudatore non è in possesso di certificati.

Un elenco dei certificati da fornire al momento del collaudo è contenuto nell'annesso C.

5.3. Certificazione

Il progetto di risanamento della scuola elementare al mappale n. 294 RFD nel Comune di Vezia – considerando l'attività prevista – prevede nella sua geometria e volumetria il rispetto delle principali prescrizioni antincendio.

Adottando i provvedimenti elencati nel presente rapporto sono date le premesse per superare il collaudo antincendio.

5.4. Conclusioni

Come richiesto dalla normativa antincendio, a fine lavori è necessario eseguire un collaudo antincendio. Sarà infatti a quel momento che si potrà certificare se l'oggetto in questione soddisfa completamente o in parte le esigenze di sicurezza antincendio dettate dalle prescrizioni.

Ricordiamo che progettista, direzione lavori, committente e proprietario del fondo sono personalmente responsabili per quanto riguarda l'applicazione delle prescrizioni edilizie di polizia del fuoco (art. 41e LE).

Annesso A: Dichiarazione di accordo sull'utilizzo.

Annesso B: Pianta di progetto con schema antincendio.

Annesso C: Elenco dei certificati antincendio da fornire al momento del collaudo.

Allegato: Schede IFEC di dettaglio con estratti della direttiva antincendio.

ANNESI

- A- Formulario inerente l'accordo sull'utilizzo
- B- Pianta di progetto con schema antincendio
- C- Elenco dei certificati di collaudo/ omologazione da fornire al momento del collaudo

ANNESSO A

Formulario inerente l'accordo sull'utilizzo

(definizioni secondo art. 13 NA e DA 10-15 AICAA)

Oggetto: Risanamento scuola elementare

Comune: Vezia

Mappale: 294 RFD

Proprietario: Municipio del Comune di Vezia

Istante: Municipio del Comune di Vezia

Progettista: Studio di architettura Nicola Baserga Christian Mozzetti, CH-6600 Muralto

Responsabile della garanzia della qualità: Arch. Andrea Boletti, IFEC Ingegneria SA, CH - 6802 Rivera / fino alla DC

TR nel campo della polizia del fuoco: Arch. Andrea Boletti, IFEC Ingegneria SA, CH - 6802 Rivera

Con la propria firma le persone sotto indicate attestano l'esattezza e la conformità delle informazioni riportate nel presente formulario.

Istante Luogo e data Responsabile GQ Luogo e data


Riviera, 04.03.2022

IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9
6802 Rivera

Proprietario Luogo e data

Progettista Luogo e data Tecnico Riconosciuto Luogo e data


Riviera, 04.03.2022

IFEC ingegneria SA
Via Lischedo 9
6802 Rivera

Formulario inerente l'accordo sull'utilizzo (definizioni secondo art. 13 NA e DA 10-15 AICAA)

Riferendosi all'art. 13 NA, nonché alle definizioni di cui alla DA 10-15, nella misura in cui le prescrizioni antincendio definiscono i requisiti in relazione alla destinazione d'uso, alla geometria del fabbricato e al numero di piani, per il progetto all'esame valgono le seguenti definizioni

I. Definizioni secondo Art. 13 NA

I. I Destinazioni d'uso (contrassegnare quella che fa al caso)	SI	NO
a) Attività di alloggio [a] in particolare ospedali, case di riposo e case di cura che ospitano permanentemente o temporaneamente 20 o più persone non autosufficienti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
[b] in particolare alberghi, pensioni e colonie di vacanza che ospitano permanentemente o temporaneamente 20 o più persone autosufficienti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
[c] in particolare attività di alloggio isolate, non completamente servite e allacciate che ospitano permanentemente o temporaneamente 20 o più escursionisti della montagna	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Negozi di vendita con una superficie complessiva del compartimento tagliafuoco superiore a 1'200 m ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Locali a grande concentrazioni di persone in cui possono intrattenersi più di 300 persone, in particolare sale multiuso, palestre e padiglioni espositivi, sale, teatri, cinema, ristoranti e simili spazi di ritrovo nonché locali di vendita con una superficie di vendita fino a 1'200 m ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Parcheggio se la superficie di base del parcheggio è maggiore di 600 m ²	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e) Depositi a scaffalature alte spazi per lo stoccaggio di beni in scaffali ordinati linearmente e con un'altezza di stoccaggio superiore a 7.50 m, misurata dal pavimento fino al limite superiore del bene immagazzinato	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f) Costruzioni mobili costruzioni provvisorie il cui utilizzo è determinato nel tempo (per es. baracche, container, tende, capanne, carrozzoni)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tel. +41 91 814 04 01 Fax. +41 91 814 04 09 E-mail dt-ccpa@ti.ch

Formulario inerente l'accordo sull'utilizzo (definizioni secondo art. 13 NA e DA 10-15 AICAA)

1.2 Geometria del fabbricato (contrassegnare quella che fa al caso)	SI	NO
a) Fabbricati di altezza ridotta Fino a 11 m di altezza complessiva	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Fabbricati di altezza media Fino a 30 m di altezza complessiva	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Edifici alti Più di 30 m di altezza complessiva	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Fabbricati di piccole dimensioni <ul style="list-style-type: none">• fabbricati di altezza ridotta;• massimo 2 piani fuori terra;• massimo 1 piano interrato;• somma delle superfici di tutti i piani al massimo 600 m²;• nessun utilizzo di pernottamento con eccezione di un appartamento;• nessun utilizzo come asilo nido;• locali a grande concentrazione di persone solo al pianterreno;	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e) Edifici annessi Costruzioni a un piano che non sono destinate al soggiorno permanente di persone, non hanno focolari aperti, e in esse non vengono depositate sostanze pericolose in quantità significative (per es. tettoie / ripari per veicoli, autorimesse, padiglioni da giardino, stalle per animali da cortile, piccoli depositi) se la loro superficie non supera i 150 m ² .	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ANNESSE B

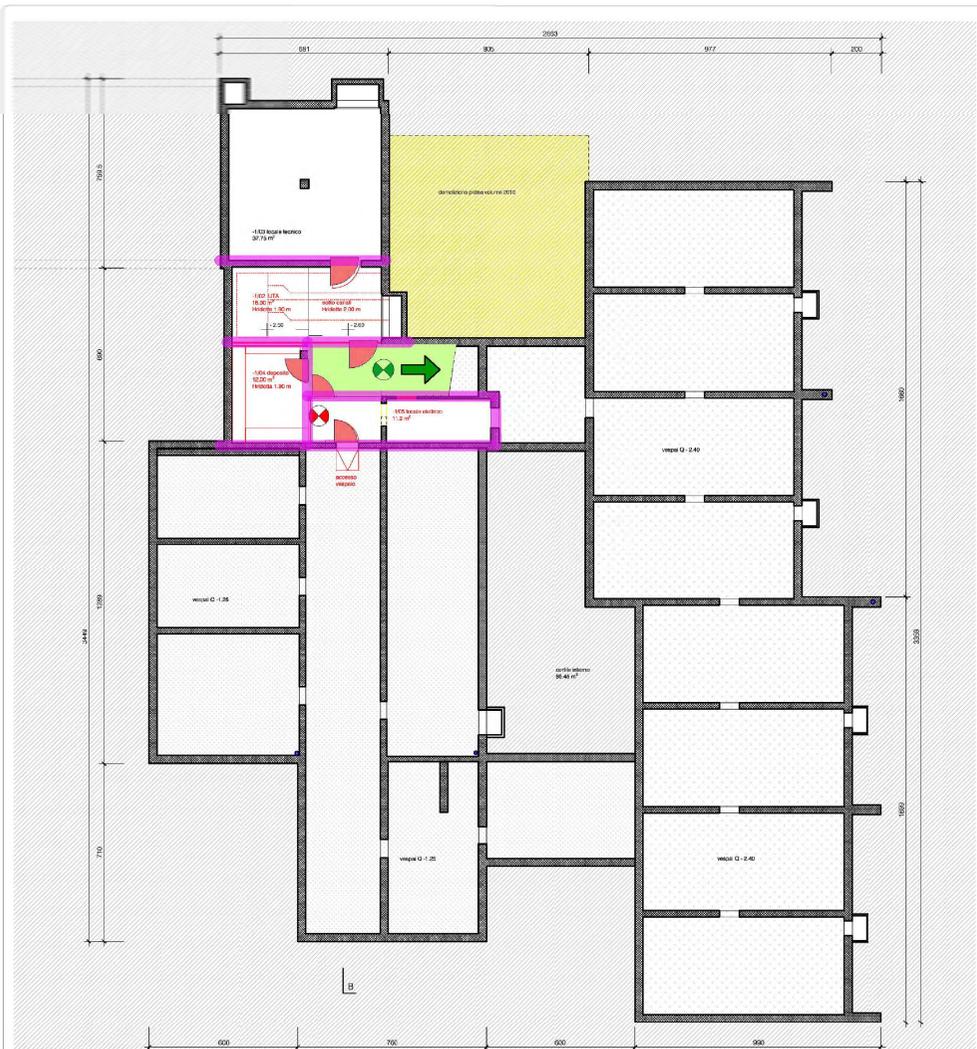
2. Definizioni secondo DA 10-15

2.1 Destinazioni d'uso (contrassegnare quella che fa al caso)	SI	NO
a) Edifici abitativi - casa unifamiliare	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Edifici abitativi - casa plurifamiliare, case d'appartamenti residenziali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Edifici amministrativi, industriali, artigianali ed agricoli	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Edifici industriali ed artigianali (q > 1'000 MJ/m²)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e) Asilo nido	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f) Scuola dell'infanzia	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g) Scuola	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Altri parametri di progetto

3.1 Locali con presenza contemporanea di persone superiore a 50	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
Descrizione locale	* No persone	

* da intendere numero massimo di utenti contemporaneamente presenti



LEGENDA

- Via di circolazione / fuga Locale intermedio
- Parete tagliafuoco
- Porte tagliafuoco
- Direzione di fuga
- Uscita di sicurezza
- Settore con illuminazione di sicurezza

BASI CONCETTO ANTINCENDIO

Geometria del fabbricato: Fabbricato di altezza ridotta
 Destinazione d'uso: Amministrativo / Scolastico
 Concetto antincendio: Stadar, edile
 Grado di garanzia della qualità: GGQ1

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Struttura portante: R60 interrato / R30 fuori terra
 Solette tagliafuoco: REI60 interrato / REI30 fuori terra
 Pareti tagliafuoco: EI60 interrato / EI30 fuori terra



LEGENDA

- Via di circolazione / fuga Locale intermedio
- Parete tagliafuoco
- Porte tagliafuoco
- Direzione di fuga
- Uscita di sicurezza
- Settore con illuminazione di sicurezza

BASI CONCETTO ANTINCENDIO

Geometria del fabbricato: Fabbricato di altezza ridotta
 Destinazione d'uso: Amministrativo / Scolastico
 Concetto antincendio: Stadar, edile
 Grado di garanzia della qualità: GGQ1

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

Struttura portante: R60 interrato / R30 fuori terra
 Solette tagliafuoco: REI60 interrato / REI30 fuori terra
 Pareti tagliafuoco: EI60 interrato / EI30 fuori terra

ANNESNO C



LEGENDA

- Via di circolazione / fuga Locale intermedio
- Parete tagliafuoco
- Porte tagliafuoco
- Direzione di fuga
- US
- Settore con illuminazione di sicurezza

BASI CONCETTO ANTINCENDIO

- Geometria del fabbricato: Fabbricato di altezza ridotta
- Destinazione d'uso: Amministrativo / Scolastico
- Concetto antincendio: Standard, edile
- Grado di garanzia della qualità: GGQ1

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO

- Struttura portante: R60 interrato / R30 fuori terra
- Solette tagliafuoco: RE160 interrato / RE130 fuori terra
- Pareti tagliafuoco: EI60 interrato / EI30 fuori terra



OGGETTO E PIANI

Risanamento scuola elementare Vezia - Mapp. 294, Vezia
Schema antincendio

ANNESNO

2

Formato

A4

SCALA

1:200

DATA

04.03.2022

IFEC Ingegneria SA
 Via Luchardo 9
 31100 Treviso
 T. +39 0422 538 27 00
 www.ifec.it
 info@ifec.it

DETTAGLIO

Primo piano

ELENCO DEI CERTIFICATI DI COLLAUDO / OMOLOGAZIONE DA FORNIRE AL MOMENTO DEL COLLAUDO

Per il rilascio del Certificato di collaudo antincendio è necessario ricevere:

A. Parti costruttive

1. Resistenza fuoco struttura portante (inclusi interventi di protezione al fuoco)
2. Porte tagliafuoco
3. Resistenza al fuoco parti costruttive di compartimentazione (p.es. pareti, vetrate, etc.)
Opere antincendio in cartongesso (p.es. vani tecnici, plafoni, pareti di compartimentazione)
4. Sbarramenti antincendio / otturazioni ignifughe
5. Materiali combustibili

B. Impianti

1. Impianto elettrico
2. Impianto illuminazione di sicurezza (inclusa segnaletica)
3. Impianto ventilazione (inclusi provvedimenti antincendio)
4. Impianto montascala
5. Impianto fotovoltaico
6. Impianto rivelazione incendio /inclusi asservimenti antincendio (nel caso in cui si decide l'esecuzione)

Segnaliamo che i certificati di omologazione devono essere accompagnati da una dichiarazione della ditta che ha eseguito i lavori, dove sia chiaramente riportato almeno il nome della ditta, l'ubicazione dell'oggetto, il riferimento al tipo di impianto/ materiale in esame e la conferma di avere eseguito i lavori di posa e installazione a regola d'arte e conformemente alle prescrizioni antincendio.

Inoltre, avvisiamo che deve essere rilasciata la dichiarazione di concordanza/ conformità¹ nella protezione antincendio da parte del responsabile gestione qualità nella prevenzione incendio.

Il nostro ufficio si riserva il diritto di richiedere della documentazione supplementare (p.es. certificati, schede tecniche, documentazione fotografica, etc.) in base al sopralluogo dell'oggetto in esame / collaudo finale.

ALLEGATI

Schede esplicative contenenti i principali riferimenti alle normative in vigore

¹ Dichiarazione in cui viene confermata l'attuazione completa e ineccepibile di tutte le misure antincendio pianificate (avvalorata dai certificati antincendio rilasciate dalle ditte esecutrici).

Norma di protezione antincendio

Scopi e principi della protezione antincendio

Scopo e campo di applicazione delle prescrizioni antincendio (art. 1 e 2 NA)

Le prescrizioni di protezione antincendio hanno lo scopo di salvaguardare persone, animali e oggetti dai pericoli e dagli effetti di incendi e esplosioni.

Le prescrizioni di protezione antincendio valgono per le costruzioni e gli impianti nuovi nonché, in modo analogo, per quelle mobili.

Le costruzioni e gli impianti esistenti devono essere adeguati in proporzione alle prescrizioni antincendio se:

- a) vengono eseguiti cambiamenti strutturali o di esercizio rilevanti, vengono attuati ampliamenti o viene modificata la destinazione d'uso;
- b) il pericolo è considerevole, soprattutto per le persone.

Obiettivi di protezione antincendio (art. 8 NA)

È necessario realizzare, tenere in esercizio e conservare le costruzioni e gli impianti in modo da:

- a) garantire la sicurezza di persone e animali;
- b) prevenire la formazione di incendi e esplosioni, nonché limitare la propagazione di fiamme, calore e fumo;
- c) limitare la propagazione del fuoco a costruzioni e impianti vicini;
- d) mantenere per un determinato periodo di tempo la capacità portante della struttura;
- e) consentire un intervento antincendio efficace e garantire la sicurezza delle forze di soccorso

Concetto antincendio standard (art. 10 NA)

Gli obiettivi di protezione vengono raggiunti grazie ad un concetto standard costituito da misure previste dalle prescrizioni antincendio ed elencate nel capitolo 4.

- a) Concetto di costruzione:
gli obiettivi di protezione vengono raggiunti mediante misure di protezione antincendio edili. A dipendenza della destinazione d'uso possono essere richieste misure tecniche supplementari di protezione antincendio;
- b) Concetto dell'impianto di spegnimento:
in un concetto d'impianto di spegnimento vengono considerati nelle misure edili di protezione antincendio gli impianti stazionari di spegnimento riconosciuti dall'AICAA.

Divergenze dai concetti antincendio standard (art. 11 NA)

1. Nel quadro dei concetti standard, in sostituzione delle misure antincendio prescritte, possono essere considerate misure antincendio alternative come soluzione per il singolo caso, soltanto se gli obiettivi di protezione per l'oggetto singolo vengono raggiunti in modo equivalente. Le autorità di protezione antincendio decidono sull'equivalenza.
2. Se in un singolo caso il pericolo d'incendio differisce dal caso normale in misura tale da indurre a ritenere insufficienti o sproporzionati i requisiti prescritti dal concetto standard, i provvedimenti da adottare possono essere adeguatamente ampliati o ridotti.

Obbligo di diligenza (art.19 NA)

1 È necessario usare la massima cautela per prevenire o evitare incendi o esplosioni a contatto con il fuoco, le fiamme libere, il calore, l'elettricità e altre forme di energia, con le sostanze a rischio d'incendio o di esplosione nonché con macchinari, apparecchi ecc.

2 I proprietari e gli utenti di costruzioni e impianti provvedono con responsabilità propria a garantire la sicurezza delle persone e degli oggetti.

Obbligo di manutenzione (art. 20 NA)

I proprietari e gli utenti di costruzioni ed impianti sono responsabili che le installazioni per la protezione antincendio edile, tecnica e difensiva nonché gli impianti tecnici interni siano mantenuti in buono stato, come previsto dalla normativa, e sempre funzionanti.

Garanzia della qualità nella protezione antincendio

Grado 1 di garanzia della qualità (GGQ1)

La norma antincendio in vigore riporta quale esigenza generale:

- Art. 17**
Obbligo di garanzia della qualità
1. Tutte le persone, coinvolte durante il ciclo vitale completo della costruzione o dell'impianto, devono assicurare un'efficace garanzia della qualità nella protezione antincendio.
 2. I requisiti per la garanzia della qualità si conformano ai criteri dei requisiti della protezione antincendio, alle installazioni per la protezione antincendio tecnica nonché alle procedure di comprova impiegate.
 3. Le misure per la garanzia della qualità nella protezione antincendio sono da verificare regolarmente e in caso di bisogno sono da adattare.

La direttiva antincendio specifica che l'autorità della protezione antincendio definisce il grado di garanzia della qualità (GGQ 1 fino a 4). In caso di motivi aggravanti oppure modifiche del progetto essa può stabilire un grado superiore o inferiore di garanzia per tutta la costruzione o tutto l'impianto risp. per una parte di essi.

Categorie di altezza dei fabbricati Destinazione d'uso	Fabbricati di altezza ridotta	Fabbricati di altezza media
- abitazione - ufficio - scuola - parcheggio (fuori terra, nel 1o o 2o piano interrato) - agricoltura - industria e artigianato con q fino a 1'000 MJ/m ²	1	1

5.1.2 Organizzazione del progetto GGQ 1

1. Nell'organizzazione del progetto GGQ 1 la direzione generale si assume di norma i compiti del responsabile GQ nella protezione antincendio ed è responsabile per la garanzia della qualità nella protezione antincendio.
2. Per supportare il responsabile GQ nella protezione antincendio sono da consultare dove è necessario pianificatori specialisti per progetti specifici e pianificatori specialisti della protezione antincendio tecnica.

L'organigramma con possibili subordinazioni contrattuali e specialistiche nonché il rapporto di comunicazione:



Legenda:

———— possibile subordinazione contrattuale e specialistica nonché relazione comunicativa

- - - - - relazione comunicativa

L'organizzazione del progetto può essere adattata a seconda dei casi (ridotta / o ampliata).

Progetto costruttivo con garanzia della qualità in settori specifici (per es. costruzione in legno, sistemi intumescenti antincendio): gli specialisti richiesti sono da coinvolgere nell'organizzazione del progetto

Scheda SI-A 11-15-a

Strutture portanti

Fabbricati di altezza ridotta (fino a 11 m di altezza complessiva)

3.2 Strutture portanti

3.2.1 Stabilità

Le strutture portanti devono essere dimensionate e costruite in modo che:

- a. sia garantita una stabilità sufficiente mantenuta anche in caso di incendio;
- b. né il cedimento di una singola parte della costruzione, né le ripercussioni della dilatazione termica sullo stesso piano o su altri piani possano portare al crollo;
- c. compartimenti tagliafuoco annessi non subiscano dei danni sproporzionati.

3.2.2 Dilatazione termica

Occorre tenere conto della dilatazione termica e delle sue conseguenze.

3.2.3 Resistenza al fuoco

1 La resistenza al fuoco delle strutture portanti viene definita secondo le tabelle alla cifra 3.7.1.

2 Non devono soddisfare particolari requisiti di resistenza al fuoco le strutture portanti per:

- a. costruzioni ed impianti a un piano situati fuori terra;
- b. l'ultimo piano di costruzioni e impianti di altezza ridotta e media;
- c. fabbricati di piccole dimensioni;
- d. case monofamiliari inclusi i piani interrati.

3 Le strutture portanti dei piani interrati devono avere la stessa resistenza al fuoco dei piani fuori terra. La resistenza al fuoco è almeno R 60.

I requisiti nelle tabelle seguenti valgono come soluzioni modello.

Categoria fabbricati secondo l'altezza Destinazione d'uso	Concetto	Fabbricati di altezza ridotta (fino a 11 m di altezza complessiva)			
		Struttura portante [1]	Solette formanti compartimenti tagliafuoco	Pareti formanti compartimenti tagliafuoco e vie di fuga orizzontali	Vie di fuga verticali
• Abitazioni in case plurifamiliari • Uffici • Scuola • Locali di vendita (superficie compartimento tagliafuoco ≤ 1'200 m ² e concentrazione di persone ≤ 300 individui) • Parcheggio [3] • Industria e artigianato q fino a 1'000 MJ/m ² • Agricoltura	Edile	R 30 [5]	REI 30	EI 30	REI 30
• Impianto di spegnimento	n.r.		EI 30	EI 30	REI 30

* n.r.: non vengono richiesti requisiti per la resistenza al fuoco delle parti della costruzione portanti

[1] In costruzioni ad un piano e nell'ultimo piano di costruzioni a più piani non vengono richiesti requisiti per la resistenza al fuoco delle parti portanti della costruzione.

[2] In costruzioni ad un piano e nell'ultimo piano di costruzioni a più piani, la resistenza al fuoco delle pareti formanti compartimenti tagliafuoco può essere ridotta a 30 minuti.

[3] Se le pareti perimetrali presentano almeno 25 % di aperture non chiudibili, valgono i seguenti requisiti minimi per parti della costruzione che equivalgono alle costruzioni RF1:
- nessun requisito della resistenza al fuoco alle parti della costruzione portanti in settori che distano al massimo 35 m da un'apertura non chiudibile.

[4] L'installazione di un impianto di rivelazione d'incendio nelle attività di alloggio non è necessaria.

[5] In costruzioni a due piani con una superficie totale dei piani di al massimo 2'400 m², la resistenza al fuoco può essere ridotta di 30 minuti.

Scheda SI-A 15-15-b1

Compartimenti tagliafuoco

3.1.2 Formazione di compartimenti tagliafuoco

1 In costruzioni ed impianti, i compartimenti tagliafuoco devono essere disposti secondo la tipologia, l'ubicazione, le dimensioni, la geometria del fabbricato e la destinazione d'uso.

2 In particolare, devono essere suddivisi in compartimenti tagliafuoco:

- costruzioni ed impianti vicini ed estesi;
- piani fuori terra e interrati;
- vie di fuga verticali e orizzontali;
- collegamenti verticali, quali vani di ventilazione e vani tecnici;
- locali con impianti tecnici interni / domestici;
- locali con diversa destinazione d'uso, soprattutto se presentano un pericolo di incendio differente;
- settori con installazioni della protezione antincendio tecnica;
- settori che servono in fabbricati con un concetto di raduno per l'evacuazione.

3 La resistenza al fuoco tra le unità d'uso che presentano un pericolo o un carico d'incendio ridotto può essere adeguatamente ridotta.

3.3 Pareti e solette che formano compartimenti tagliafuoco

3.3.1 Resistenza al fuoco

1 La resistenza al fuoco delle pareti e delle solette formanti compartimenti tagliafuoco viene definita secondo le tabelle alla cifra 3.7.1 *.

2 Le pareti e le solette formanti compartimenti tagliafuoco nei piani interrati devono avere la stessa resistenza al fuoco della formazione del compartimento tagliafuoco inerente alla destinazione d'uso, in ogni caso non inferiore a EI 60.

3.3.2 Stabilità

Le pareti non portanti che formano compartimenti tagliafuoco devono avere sufficiente resistenza meccanica e stabilità alle sollecitazioni orizzontali. Le disposizioni riportate alla cifra 3.2.1 valgono in termini analoghi.

3.3.3 Collegamenti con parti di costruzione adiacenti

1 Le parti costruttive formanti un compartimento tagliafuoco sono da unire l'una con l'altra mantenendo la resistenza al fuoco.

2 Le parti costruttive formanti un compartimento tagliafuoco sono da unire all'involucro del fabbricato in modo che il raccordo sotto l'azione dell'incendio sia ermetico alle fiamme ed al fumo.

3.4 Chiusure antincendio fuoco e fumo

1 Nelle parti della costruzione che formano compartimenti tagliafuoco, i passaggi e le altre aperture devono essere chiusi con chiusure antincendio resistenti al fuoco.

2 Le chiusure antincendio devono avere una resistenza al fuoco minima EI 30.

3 Nelle zone con carico d'incendio molto debole sono ammesse chiusure antincendio con resistenza al fuoco E 30 (per es. porte tra vie di fuga orizzontali e verticali).

4 In settori dove è richiesto solo l'impedimento della propagazione del fumo, sono consentite chiusure a tenuta di fumo della classe S (per es. componenti dei concetti EFC, suddivisione delle vie di fuga verticali).

5 Le chiusure antincendio e antifumo che devono rimanere aperte per motivi d'esercizio devono essere muniti di un dispositivo di chiusura automatico.

6 Le porte che collegano le vie di fuga verticali devono chiudere in modo automatico. Sono escluse le porte che collegano appartamenti, aule scolastiche, uffici singoli e locali tecnici.

* I requisiti di resistenza di pareti e solette che formano compartimenti tagliafuoco sono riportate tabelle contenuta nella precedente Scheda SI-A 15-15-b1 / b2.

Scheda SI-A 15-15-c1

Compartimenti tagliafuoco

Vani tecnici antincendio

3.6.1 Generalità

1 Le condotte delle installazioni tecniche interne / domestiche su più piani sono da posare fundamentalmente in vani tecnici formanti compartimenti tagliafuoco. I vani tecnici devono avere la stessa resistenza al fuoco della formazione del compartimento tagliafuoco inerente alla destinazione d'uso, in ogni caso non inferiore a EI 30.

2 La costruzione di vani tecnici non è necessaria se:

- le condotte delle installazioni tecniche domestiche passano attraverso le solette tra un piano e l'altro e i risparmi nonché gli attraversamenti sono eseguiti conformemente alla cifra 3.5, oppure
- se le condotte sono posate in appositi sistemi di parete riconosciuti dall'AICAA.

3.6.2 Sportelli d'ispezione

Gli sportelli d'ispezione devono essere chiusi con chiusure antincendio con resistenza al fuoco EI 30. Nei fabbricati di altezza ridotta e media sono sufficienti sportelli d'ispezione RF1 per i vani tecnici suddivisi ad ogni piano o riempiti.

3.6.3 Suddivisioni orizzontali

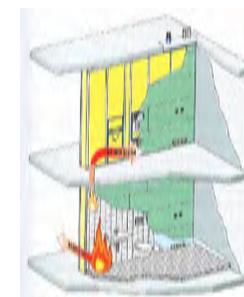
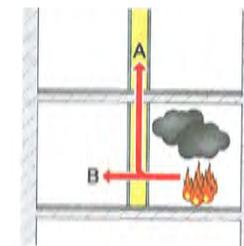
1 Le aperture per il passaggio delle condotte nei vani tecnici chiusi nella parte superiore devono essere sigillati con materiali del gruppo RF1 ad ogni piano.

2 La suddivisione di vani tecnici non è necessaria se:

- nella parte superiore sono dotati di un'apertura che conduce direttamente all'esterno, sempre aperta o apribile da un punto sicuro, che in caso d'incendio permette di evacuare il calore e il fumo. La sezione netta dell'apertura deve corrispondere al 5 % della sezione del vano;
- se il vano tecnico è riempito senza intercapedini con materiale da costruzione RF1. Se nei vani tecnici non sono presenti installazioni soggette a requisiti antincendio maggiorati (per es. impianti di evacuazione di gas combustibili), per i fabbricati di altezza ridotta e media sono sufficienti materiali non fondenti almeno del gruppo RF2. È necessario prevedere degli accorgimenti meccanici ad ogni piano (per es. griglie, pannelli) per evitare l'assottigliamento dei materiali da costruzione gettati;
- se ci sono esclusivamente condotte con materiali da costruzione RF1.

3.6.4 Suddivisioni verticali

Nei vani tecnici i condotti dei fumi, i canali di ventilazione con requisiti antincendio più rigorosi e installazioni simili devono essere separati tra loro, nonché dalle altre installazioni situate nello stesso vano, con una resistenza al fuoco di 30 minuti e con materiale da costruzione del gruppo RF1 (per es. pannelli antincendio).



Esempio sistema parete tecnica
Geberit Duofix e GIS omologata AICAA

Scheda SI-A 15-15-e

Vie di fuga e di soccorso

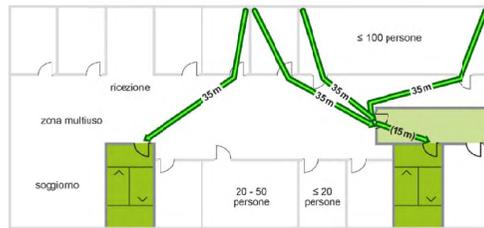
Lunghezza e larghezza delle vie di fuga

2.4.3 Lunghezza complessiva delle vie di fuga

- 1 Se le vie di fuga conducono a una sola via di fuga verticale o a una sola uscita in un luogo sicuro all'aperto, la loro lunghezza complessiva non deve superare i 35 m.
- 2 Se conducono invece ad almeno due vie di fuga verticali, distanti l'una dall'altra, o a due o più uscite in un luogo sicuro all'aperto, la lunghezza complessiva della via di fuga non deve superare i 50 m.

2.4.4 Lunghezza della via di fuga all'interno dell'unità d'utilizzo

- 1 Nell'unità d'utilizzo la lunghezza massima delle vie di fuga è di 35 m.
- 2 Qualora le uscite non sboccano direttamente in un luogo sicuro all'aperto o in una via di fuga verticale entro una distanza di 35 metri, è necessario che siano collegate tramite una via di fuga orizzontale (per es. un corridoio con resistenza al fuoco o un ballatoio).
- 3 Nei locali eccessivamente alti è possibile, d'intesa con l'autorità di protezione antincendio, aumentare la lunghezza massima delle vie di fuga a 50 m a condizione che vi siano diverse direzioni di fuga.

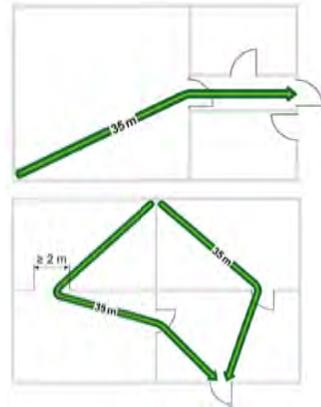
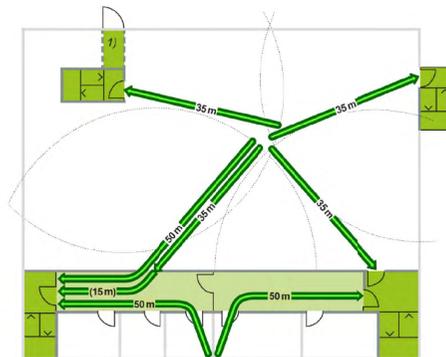


Via di fuga all'interno dell'unità d'utilizzo (uffici, artigianato, industria, scuole)

La via di fuga all'interno dell'unità d'utilizzo per raggiungere una via di fuga orizzontale o verticale può condurre al massimo attraverso un locale adiacente (per es. zone multiuso, aula, locale per attività collettive, etc.).

2.4.5 Larghezza ed altezza delle vie di fuga

- 2 La larghezza minima delle vie di fuga orizzontali deve essere di 1.2 m.
- 3 La larghezza minima delle scale a rampa diritta inclusi i relativi pianerottoli deve essere di 1.2 m. La larghezza minima delle scale a chiocciola è di 1.5 m, con profondità interna minima della pedata di 0.15 m. Sono possibili delle divergenze in rapporto all'utilizzo.
- 4 La larghezza minima in luce delle porte deve essere di 0.9 m. Sono possibili delle divergenze in rapporto all'utilizzo.
- 5 L'altezza minima in luce delle porte deve essere di 2.0 m e per le porte nelle vie di fuga orizzontali 2.1 m. Sono possibili delle divergenze in rapporto all'utilizzo.
- 6 Le porte d'accesso a locali d'importanza secondaria (per es. locali di pulizia, piccoli depositi, locali sanitari) possono avere dimensioni in luce ridotte.



Scheda SI-A 12-15-a

Vie di fuga e di soccorso

Porte e dispositivi per uscite d'emergenza

2.5.5 Porte

1. Le porte devono potersi aprire nella direzione di fuga. Fanno eccezione le porte dei locali destinati ad accogliere al massimo 20 persone.
2. Le porte sulle vie di fuga devono sempre poter essere aperte rapidamente e senza l'impiego di mezzi ausiliari.
3. Le porte sulle vie di fuga devono poter essere aperte esternamente dalle forze d'intervento.
4. Sono ammesse porte basculanti e ribaltabili, chiusure a ghigliottina, portoni a serranda avvolgibile, ad avvolgimento rapido, nonché porte scorrevoli e girevoli, solo se vi sono porte a battente adeguatamente collocate e apribili nella direzione della via di fuga.
5. Le porte automatiche scorrevoli e girevoli sono ammesse nelle vie di fuga, se garantiscono la fuga in qualsiasi momento. Devono essere idonee per l'impiego nelle vie di fuga. Per i portoni ad avvolgimento rapido è sufficiente se possono essere aperti manualmente e senza l'ausilio di mezzi, in modo rapido e sicuro, nella direzione di fuga.

Per le porte nelle vie di fuga, le quali vengono chiuse, sono da impiegare di regola sistemi di chiusura secondo le norme **SN EN 179** oppure **SN EN 1125**. Fanno eccezione le porte d'entrata degli appartamenti nonché le porte di singoli locali terminali con solo un'uscita, la quale è contemporaneamente anche l'entrata (per es. camere degli alberghi, aule scolastiche, uffici, depositi, locali tecnici, cantine).

Applicazione

In casi normali sono da applicare i seguenti criteri per la scelta dei requisiti dei sistemi di chiusura:

Dispositivi per uscite d'emergenza

Secondo EN 179 e prEN 13637

I dispositivi per le uscite d'emergenza vengono impiegati particolarmente per le porte nelle vie di fuga, dove non ci si aspetta alcuna situazione di panico. Con ciò si intendono esercizi e impianti con una concentrazione di persone fino a < 2 persone / m².

Un'opzionale garanzia dei dispositivi per uscite d'emergenza, comandati elettronicamente, contro l'impiego abusivo di porte di fuga deve corrispondere alla norma prEN 13637.

Secondo EN 1125 e prEN 13637

I dispositivi per le porte antipanico vengono impiegati particolarmente per le porte nelle vie di fuga, dove possono sorgere situazioni di panico. Con ciò si intendono esercizi e impianti con una concentrazione di persone > 2 persone / m².

Un'opzionale garanzia dei dispositivi per le porte antipanico, comandati elettronicamente, contro l'impiego abusivo di porte di fuga deve corrispondere alla norma prEN 13637.

Impiego in particolare nei seguenti utilizzi:

- Discoteche, concerti pop
- Tribune per spettatori con vie d'accesso
- Superfici d'aspetto (per es. atri cinematografici, parchi tematici)

L'autorità della protezione antincendio decide, in base all'oggetto e ai criteri citati, l'impiego di dispositivi di chiusura per le porte situate nelle vie di fuga.

Esempio secondo EN 179

(serratura a maniglia secondo EN 179, garanzia secondo prEN 13637)



Esempio secondo EN 1125

(serratura e maniglia secondo EN 1125, garanzia secondo prEN 13633)



Scheda SI-A 16-15-c

illuminazione di sicurezza

3.2.1 Generalità

1 L'illuminazione di sicurezza deve soddisfare lo stato attuale riconosciuto della tecnica e deve essere concepita, calcolata e realizzata, nonché mantenuta, in modo da essere efficiente e sempre pronta all'uso. Deve consentire di percorrere in sicurezza i locali e le vie di fuga e deve facilitare il raggiungimento delle uscite fino all'esterno.

2 In caso di interruzione della normale illuminazione artificiale, nel settore stabilito dalle autorità di protezione antincendio, l'illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione tempestivamente e per una durata di almeno 30 minuti.

3 È obbligatorio pertanto che le installazioni relative all'illuminazione di sicurezza siano contrassegnate, come le lampade di sicurezza, i quadri di inserimento e di distribuzione nonché i circuiti elettrici ad esse collegati.

3.2.2 Attivazione

1 In caso di interruzione dell'alimentazione generale, l'illuminazione di sicurezza deve entrare in funzione al più tardi entro 15 secondi.

2 L'interruttore principale o gli interruttori collegati alla rete dell'illuminazione normale dei locali non devono interferire con l'illuminazione di sicurezza.

3 Per scopi di sicurezza le lampade di sicurezza dotate di alimentazione elettrica a batteria singola devono essere collegate all'interruttore di protezione di sovracorrente del locale stesso. Esse non devono essere dotate di interruttori il cui azionamento possa interrompere il loro funzionamento.

4 I sistemi di alimentazione elettrica centrale per l'illuminazione di sicurezza devono essere suddivisi in settori (gruppi) autonomi. Il numero delle lampade e l'ubicazione del monitoraggio della tensione si conformano alle norme riconosciute.

5 Le modalità di suddivisione dei gruppi dipendono dal rischio per le persone in caso di interruzione parziale dell'illuminazione artificiale generale.

6 Il verificarsi di guasti quali cortocircuiti, interruzioni oppure dispersioni a terra non deve ripercuotersi su altri gruppi.

3.2.3 Disposizione delle lampade

1 Nelle vie di fuga e di soccorso l'illuminazione di sicurezza deve illuminare sufficientemente in particolare l'area del pavimento, nonché il percorso che conduce all'esterno.

2 Le lampade di sicurezza collocate a poca distanza dal pavimento devono essere munite di una protezione infrangibile.

3 Le lampade di sicurezza portatili sono ammesse solo nei locali il cui accesso è riservato esclusivamente al personale aziendale. Dopo l'uso devono essere ricaricate nel luogo appositamente previsto.

3.2.4 Intensità luminosa

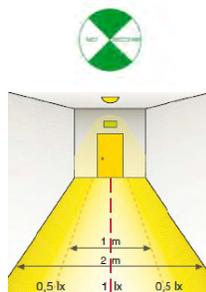
Le lampade di sicurezza delle vie di fuga devono avere un'intensità luminosa di almeno 1 Lux.



Normative

- Gli apparecchi di sicurezza devono essere conformi a tutti i requisiti e collaudi previsti dalle norme SN EN 60598-2-22. La conformità deve essere certificata documentata.

- Gli apparecchi devono essere facili da identificare e costantemente contrassegnati dal colore verde/bianco nonché dal numero di distribuzione e circuito.



La norma SN EN 1838 stabilisce i requisiti tecnici.

Requisiti illuminotecnici: Stand der Technik Papier Notbeleuchtung by SLG Stand 1° gennaio 2015
Regole d'installazione: NIBT 2015 (SN 411000:2015) Stato 1° gennaio 2015

Segnalazione delle vie di fuga

3.1.2 Disposizione

1 Se la direzione di fuga non è immediatamente identificabile, oppure se nelle costruzioni e negli impianti sono spesso presenti persone che non conoscono l'ambiente, la direzione di fuga dovrà essere indicata con segnali di direzione (per es. vie di fuga verticali e orizzontali, indicazioni di cambio di direzione).

2 Le uscite che non sono immediatamente identificabili o sono usate solo in casi di emergenza devono essere segnalate.

3 Le segnalazioni devono essere facilmente identificabili e devono essere disposte in modo che da qualsiasi punto del locale sia visibile almeno un segnale di soccorso.

4 All'interno di uno stesso edificio le segnalazioni delle vie di fuga e delle uscite devono essere uniformi.

5 I segnali di soccorso della segnalazione delle vie di fuga e delle uscite sono da applicare in modo trasversale alla direzione di fuga all'altezza dell'architrave delle porte.

3.1.3 Limitazione della visibilità

1 Decorazioni, insegne pubblicitarie o altri dispositivi non devono limitare la visibilità e la facilità di identificazione dei segnali di soccorso.

2 Segnali luminosi, scritte o specchi non devono confondere o dare luogo ad equivoci.

3 Il colore verde non deve essere utilizzato per altri scopi che potrebbero creare equivoci o rendere più difficile l'individuazione dei segnali di soccorso.

3.1.4 Dimensioni ed esecuzione

1 I segnali di soccorso devono essere di tipo duraturo; devono essere sufficientemente grandi da risultare facilmente riconoscibili.

2 Le dimensioni dei segnali di soccorso dipendono dalla distanza dalla quale il loro significato deve essere ancora facilmente identificabile.

3 I segnali di soccorso devono essere rettangolari o quadrati, le frecce di direzione e i simboli devono essere bianchi su sfondo verde, in conformità alle norme riconosciute.

3.1.5 Illuminazione dei segnali di soccorso

1 Se è richiesta un'illuminazione per i segnali di soccorso e per gli indicatori di direzione delle vie di fuga e delle uscite, deve essere realizzata come illuminazione di sicurezza.

2 I segnali di soccorso che non sono illuminati da una fonte interna o esterna devono essere fotoluminescenti.

3 Nei locali privi di luce naturale o che possono essere oscurati, i segnali di soccorso devono essere dotati di un'illuminazione di sicurezza

La lunghezza di lato minima p dei segnali di soccorso è in funzione della massima distanza d'identificazione d .

Significa:
 d = distanza d'identificazione
 p = il lato minore del segnale di soccorso

Distanza d'identificazione d [m]	Segnali di soccorso		
	illu. [mm]	retr. [mm]	fluo. [mm]
15	150	150*	230
20	200	150*	310
35	350	175	540

*La lunghezza minima del lato deve essere di 150 mm.

La densità minima di luminosità dei segnali di soccorso ammonta a:
- 150 mcd/m² per segnali di soccorso fluorescenti;
- 2 cd/m² per segnali di soccorso illuminati o retroilluminati.

La norma SN EN 1838 stabilisce i requisiti tecnici.

Requisiti illuminotecnici: Stand der Technik Papier Notbeleuchtung by SLG Stand 1° gennaio 2015
Regole d'installazione: NIBT 2015 (SN 411000:2015) Stato 1° gennaio 2015



Impianti tecnici d'aerazione

Requisiti generali

3.1 Installazione degli apparecchi di condizionamento dell'aria e dei ventilatori

1 Con aggregati che servono solamente un compartimento d'aerazione, è possibile qualsiasi tipo di costruzione e rifinitura del locale.

2 Gli aggregati che servono più compartimenti d'aerazione sono da collocare in un locale separato con la stessa resistenza al fuoco della formazione del compartimento tagliafuoco inerente alla destinazione d'uso, al minimo con resistenza al fuoco EI 30. Le porte devono avere resistenza al fuoco EI 30.

3 È ammesso installare gli apparecchi di condizionamento dell'aria, destinati ad aerare un solo locale, nel locale stesso.

3.2 Presa d'aria esterna

La presa d'aria esterna per l'alimentazione dell'impianto deve avvenire direttamente dall'aperto, oppure da locali con aperture verso l'esterno non chiudibili e dotate di serranda tagliafuoco e rivelatore di fumo nel condotto, in modo da evitare l'aspirazione di gas e vapori combustibili.

3.3 Sbocco dell'aria d'aspirazione

I condotti per l'aria d'aspirazione devono avere uno sbocco verso l'esterno, oppure in locali con aperture verso l'esterno non chiudibili, con serranda tagliafuoco e rivelatore di fumo per condotto installati, disposta in modo tale che i gas combusti e le fiamme, che possono fuoriuscire in caso d'incendio, non costituiscano un pericolo per l'ambiente circostante e non possano raggiungere la zona in cui è situata l'apertura per la presa d'aria esterna.

3.4 Filtri e silenziatori

1 I filtri ed i silenziatori devono essere almeno in materiali da costruzione RF3.

2 I liquidi utilizzati nei filtri devono avere un punto d'inflammabilità superiore a 160 °C.

3.5 Ventilatori

I ventilatori devono essere in materiali da costruzione RF1, ad eccezione delle parti insignificanti ai fini della protezione antincendio tecnica. I piccoli ventilatori, come quelli da laboratorio, dei WC, delle finestre, i ventilconvettori ecc., sono permessi almeno in materiali da costruzione RF3.

3.6 Apparecchi di condizionamento dell'aria

1 Gli apparecchi di condizionamento dell'aria sono in particolare apparecchi tecnici d'aerazione dell'ambiente centralizzati, comprese tutte le componenti quali aerotermi, refrigeratori, dispositivi di recupero del calore, umidificatori e simili.

2 Gli apparecchi di condizionamento dell'aria e le componenti devono essere in materiale da costruzione RF1. Le piccole componenti (per es. gli ugelli dei lavatori d'aria) nonché gli apparecchi di recupero del calore utilizzati in un solo compartimento tagliafuoco o compartimento d'aerazione, sono permessi almeno in materiali da costruzione RF3.

3 I materiali isolanti per gli apparecchi di condizionamento dell'aria sono permessi almeno in materiali da costruzione RF3 (cr). Devono essere ricoperti su tutti i lati con materiale da costruzione RF1 dello spessore minimo di 0.5 mm.

4 Ad una distanza massima di 1 m dagli aerotermi, le cui temperature delle superfici riscaldabili possono superare i 150 °C, occorre montare nella corrente d'aria un limitatore termico di sicurezza. Il dispositivo di limitazione deve disattivare automaticamente l'aeroterme non appena viene raggiunta la temperatura di 85 °C.

5 In caso di aerotermi riscaldati direttamente e di aerotermi elettrici, occorre montare due dispositivi di sicurezza indipendenti, un regolatore di portata o di pressione e un limitatore termico o un dispositivo di sicurezza equivalente. Negli impianti con potenza superiore a 3 kW è necessario assicurare che dopo la disattivazione i ventilatori restino ancora in funzione per almeno 60 s.

6 Gli apparecchi di condizionamento dell'aria che servono più compartimenti d'aerazione (compartimenti tagliafuoco raggruppati dal profilo tecnico-aerulico) devono essere muniti di un rivelatore di fumo presso il raccordo dell'aria d'espulsione che disattivi l'impianto d'aerazione e chiuda le serrande tagliafuoco in caso di attivazione. Si può rinunciare al rivelatore di fumo se i rispettivi locali sono sorvegliati con un impianto di rivelazione d'incendio e l'impianto d'aerazione è dotato di un comando antincendio.

3.10 Comando antincendio

1 La disattivazione degli impianti tecnici d'aerazione deve avvenire automaticamente quando si attivano gli impianti di rivelazione d'incendio o gli impianti di spegnimento, i rivelatori di fumo per condotti nonché i dispositivi d'attivazione termica delle serrande tagliafuoco.

2 Se i locali non sono dotati di dispositivi di rivelazione di fumo, impianti di rivelazione d'incendio o di spegnimento, gli impianti tecnici d'aerazione devono essere disattivabili manualmente, da un luogo facilmente accessibile.

Scheda SI-A 25-15-a

Materiali da costruzione

Classificazione dei materiali da costruzione

2 Materiali da costruzione

I materiali da costruzione vengono classificati secondo prove regolamentate, o altre procedure riconosciute dall'AICAA. Valgono come criteri determinanti in particolare la reazione al fuoco, la formazione di fumo, il gocciolamento di materiale incandescente e la corrosività.

2.1 Termini per l'utilizzo di materiali da costruzione

1 I materiali da costruzione vengono suddivisi, in base alla loro reazione al fuoco, nei seguenti gruppi [acronimo = RF (dall'italiano reazione al fuoco)]:

- RF1 (nessuna reazione al fuoco);
- RF2 (reazione minima al fuoco);
- RF3 (reazione al fuoco ammessa);
- RF4 (reazione al fuoco non ammessa).

2 Sono considerati materiali da costruzione con comportamento critico [acronimo = cr (dal francese comportement critique)] i materiali che in base alla loro produzione di fumo e/o al gocciolamento / alla caduta di frammenti di materiale incandescente e/o alla loro corrosività, ecc. possono produrre effetti inammissibili in caso d'incendio.

3 Se i materiali da costruzione sono classificati secondo la norma EN e pure secondo l'AICAA, e per questo sono attribuiti a gruppi di reazione al fuoco differenti, è possibile l'impiego senza limitazione in entrambi i gruppi.

Tabella di attribuzione alla classificazione secondo norma SN EN 13501-1 e l'AICAA

Gruppo di reazione al fuoco	Comportamento critico	Classificazione secondo la norma SN EN 13501-1:2009			Gruppo di reazione al fuoco	Comportamento critico	Classificazione secondo AICAA (IC)
		Prodotti edili	Coibentazione lineare per tubature	Rivestimenti per pavimenti			
RF1		A1 A2-s1,d0	A1 A2-s1,d0	A1 A2/s1	RF1		6.3 6q.3
RF2		A2-s1,d1 A2-s2,d0 A2-s2,d1 B-s1,d0 B-s1,d1 B-s2,d0 B-s2,d1 C-s1,d0 C-s1,d1 C-s2,d0 C-s2,d1	A2-s1,d1 A2-s2,d0 A2-s2,d1 B1-s1,d0 B1-s1,d1 B1-s2,d0 B1-s2,d1 C1-s1,d0 C1-s1,d1 C1-s2,d0 C1-s2,d1	B1/s1 C1/s1	RF2		5(200 °C).3 5.3 5(200 °C).2 5.2
	cr						5(200 °C).1 5.1
RF2		A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d0 A2-s3,d1 A2-s3,d2	A2-s1,d2 A2-s2,d2 A2-s3,d0 A2-s3,d1 A2-s3,d2	B1/s2 C1/s2	RF3		4.3 4.2
RF2	cr	B-s1,d2 B-s2,d2 B-s3,d0 B-s3,d1 B-s3,d2 C-s1,d2 C-s2,d2 C-s3,d0 C-s3,d1 C-s3,d2	B1-s1,d2 B1-s2,d2 B1-s3,d0 B1-s3,d1 B1-s3,d2 C1-s1,d2 C1-s2,d2 C1-s3,d0 C1-s3,d1 C1-s3,d2	B1/s2 C1/s2	RF4		4.1 3.3 3.2
					cr		3.1
RF3		D-s1,d0 D-s1,d1 D-s2,d0 D-s2,d1	D1-s1,d0 D1-s1,d1 D1-s2,d0 D1-s2,d1	D1/s1	Nessun materiale da costruzione		2.3 2.2 2.1 1.3 1.2 1.1
	cr	D-s1,d2 D-s2,d2 D-s3,d0 D-s3,d1 D-s3,d2 E E-d2	D1-s1,d2 D1-s2,d2 D1-s3,d1 D1-s3,d2 D1-s3,d0 E1 E1-d2	D1/s2 E1			
RF4							
Nessun materiale da costruzione		F	FL	F1			

Utilizzo limitato a causa del comportamento critico in caso d'incendio resp. a causa del contributo all'incendio inammissibile.

Scheda SI-A 13-15-a

Prevenzione incendi e protezione antincendio organizzativa

Protezione antincendio nei cantieri

5.1 Generalità

1 Nel caso di lavori ad edifici ed impianti, tutti gli interessati devono adottare i provvedimenti adeguati per affrontare efficacemente il maggiore pericolo d'incendio e di esplosione dovuto alle attività in corso.

2 Qualora i pericoli d'incendio specifici o le dimensioni del cantiere lo richiedano, si deve nominare per la fase della costruzione un incaricato della sicurezza.

3 Per le costruzioni e gli impianti usati durante la loro costruzione con rischio accresciuto per le persone (per es. attività di alloggio) oppure con locali a grande concentrazione di persone (per es. negozi di vendita, luoghi di riunione) e negli edifici alti, il materiale delle reti e dei teloni utilizzati per i ponteggi e per le coperture d'emergenza deve essere del gruppo RF2. In tutte le altre costruzioni o impianti è sufficiente il materiale del gruppo RF3.

5.2 Misure di prevenzione degli incendi

1 La prevenzione antincendio deve essere garantita in particolare con ordine, istruzioni, sorveglianza e controlli periodici conformi alle disposizioni antincendio.

2 I cantieri devono essere adeguatamente protetti per impedire l'accesso alle persone non autorizzate.

3 Per lo stoccaggio e la manipolazione di sostanze a rischio d'incendio o di esplosione non-ché per i contenitori di trasporto per gas combustibili si devono adottare misure di protezione che impediscano incendi ed esplosioni.

5.3 Materiale combustibile

Il materiale combustibile (per es. legno, carta, plastica, confezioni) nonché i rifiuti edili devono essere periodicamente allontanati e depositati a distanza sufficiente dal luogo della costruzione o dell'impianto.

5.4 Vie di fuga e di soccorso

È obbligatorio disporre vie di fuga e di soccorso sufficienti, sempre agibili e, laddove necessario, dotate di segnaletica.

5.5 Lavori a caldo

1 Se vengono eseguiti lavori a caldo secondo la cifra 3.2 cpv. 4 e 5, devono, oltre agli obblighi di diligenza richiesti, essere a disposizione nel settore lavorativo mezzi di spegnimento adatti per la lotta all'insorgere di un incendio.

2 Prima e dopo i lavori a caldo devono essere eseguiti i necessari controlli.

5.6 Impianti termotecnici

1 Gli aggregati di combustione mobili quali aerotermini, essiccatori edili, apparecchi per il riscaldamento del bitume, depuratori a getto di vapore e apparecchi simili, in caso di installazione nelle costruzioni e negli impianti o nei pressi degli stessi, dovranno essere posati ad una distanza da qualsiasi materiale combustibile tale da evitare pericoli d'incendio. Si dovranno osservare le distanze di sicurezza che valgono per gli aggregati di combustione fissi di tipo analogo.

2 Deve essere garantita una sufficiente alimentazione d'aria per la combustione. Se non è possibile evacuare i gas combusti direttamente all'esterno, gli aggregati di combustione mobili dovranno essere utilizzati solo in capannoni aperti o in locali ben aerati delle costruzioni grezze.

3 Inoltre sono da osservare le disposizioni della direttiva antincendio "Impianti termotecnici" e della nota esplicativa "Installazione temporanea di impianti a gas liquefatto".

5.7 Allarme e intervento antincendio

1 In ogni fase del processo di costruzione sono da garantire il tempestivo allarme dei pompieri, il salvataggio di persone nonché la lotta contro l'insorgere dell'incendio.

2 Per le operazioni di primo intervento da compiere in caso d'incendio, devono essere disposti dispositivi e mezzi di spegnimento adeguati, conformi allo stato dei lavori ed ai pericoli d'incendio relativi alla costruzione ed ai lavori eseguiti.

3 Il cantiere, così come le costruzioni e gli impianti contigui, deve essere sempre accessibile per un tempestivo intervento dei pompieri. Le installazioni edili ed i depositi di materiali non devono né ostacolare l'intervento dei pompieri, né mettere in pericolo la zona circostante.

Prevenzione incendi e protezione antincendio organizzativa

2. Principi

1 Si devono usare il fuoco e le fiamme aperte, il calore, l'elettricità e le altre forme d'energia, le sostanze infiammabili o esplosive nonché i macchinari, gli apparecchi ecc. in modo da non causare incendi o esplosioni, o darne più tardi origine.

2 I proprietari e gli utenti di costruzioni e impianti provvedono con responsabilità propria a garantire la sicurezza delle persone, degli animali e dei beni immobili. In particolare, essi devono tenere sempre libere le vie di fuga e di soccorso, controllare l'efficienza degli impianti di rivelazione d'incendio, dei dispositivi per la lotta antincendio e di comando antincendio, istruire il personale e dare disposizioni per l'allarme ai pompieri e per il comportamento in caso d'incendio.

3 I proprietari e gli utenti di costruzioni ed impianti sono responsabili che le installazioni per la protezione antincendio edile, tecnica e difensiva nonché gli impianti tecnici interni siano mantenuti in buono stato, come previsto dalla normativa, e sempre funzionanti.

4 Chi vigila su altri provvede alla loro istruzione affinché prevalga la necessaria attenzione.

5 Chi scopre un incendio o un principio d'incendio allarma immediatamente i pompieri e le persone a rischio.

3.1 Generalità

1 La prevenzione antincendio deve essere garantita in particolare mediante misure organizzative quali:

- a. agibilità delle vie di fuga e di soccorso;
- b. ordine ineccepibile e conforme ai requisiti antincendio;
- c. esecuzione di controlli aziendali periodici;
- d. eliminazione dei difetti.

2 I proprietari e gli utenti di costruzioni ed impianti devono adottare a livello organizzativo ed a livello di personale le necessarie misure atte a garantire la sicurezza antincendio.

3 Se i pericoli d'incendio, la concentrazione di persone, il tipo o le dimensioni di costruzioni ed impianti o le aziende lo richiedono, su richiesta delle autorità di protezione antincendio è obbligatorio elaborare piani di protezione antincendio e d'intervento per i pompieri. I piani forniscono informazioni sulle destinazioni d'uso esistenti, su particolari pericoli d'incendio, sulle vie di fuga e di soccorso, sugli accessi per i pompieri, sulla resistenza al fuoco delle strutture portanti e dei compartimenti tagliafuoco, nonché sui dispositivi tecnici antincendio installati come gli impianti di rivelazione d'incendio o di spegnimento, gli impianti di evacuazione di fumo e calore, gli impianti di evacuazione e simili.

4 Il personale aziendale deve essere informato ed istruito riguardo ai specifici pericoli d'incendio, ai dispositivi antincendio installati ed al comportamento da tenere in caso d'incendio.

4.2 Obbligo di manutenzione ordinaria e di controllo

1 La funzionalità operativa delle installazioni tecniche di protezione antincendio deve essere verificata mediante controlli regolari, deve essere garantita con la manutenzione ordinaria e deve essere documentata in forma scritta.

2 Le ristrutturazioni aziendali e le situazioni straordinarie (per es. riparazioni oppure lavori di ristrutturazione, messa fuori servizio temporanea di impianti di rivelazione d'incendio o di spegnimento, ecc.) richiedono un immediato adeguamento del concetto di protezione antincendio.

3 Se nelle costruzioni e negli impianti sono necessarie diverse installazioni tecniche per garantire la protezione delle persone, degli animali e dei beni materiali, sono da eseguire ad intervalli regolari le verifiche integrali.

4.3 Incaricati della sicurezza della protezione antincendio

1 Nel quadro delle norme vigenti gli incaricati della sicurezza provvedono alla sicurezza antincendio in base al capitolato d'oneri. Essi sono competenti in particolare per il rispetto e la sorveglianza della protezione antincendio costruttiva, tecnica ed organizzativa.

2 Collaborano durante la pianificazione e la realizzazione di ristrutturazioni e provvedono all'adempimento dei requisiti della protezione antincendio costruttiva e tecnica.

3 Per svolgere questo compito devono ricevere dalla direzione aziendale le necessarie competenze e i mezzi fondamentali, inoltre devono possedere le necessarie qualifiche.

4 I compiti, i diritti e i doveri sono descritti nel capitolato d'oneri. Il capitolato d'oneri si conforma ai bisogni ed alle condizioni della rispettiva azienda.

Gli incaricati della sicurezza nella protezione antincendio sono richiesti in casi specifici

Preventivo +/-10 %

AGG. PREVENTIVO DEFINITIVO + - 10 %

Oggetto	Riattazione scuola esistente, mappale no. 294
Committente	Comune di Vezia, 6943 Vezia
Architetti e direzioni lavori	Nicola Baserga Christian Mozzetti, architetti ETH STS, Via San Carlo 3, 6600 Muralto
Ingegnere civile	Studio ingegneria Lurati Muttoni Partner SA, Via V. Vela 9, 6850 Mendrisio
Specialista elettrotecnico	Tecnoprogetti SA, via Monda 2a, 6528 Camorino
Specialista RVCS	Rigozzi Engineering SA, ingegneri ETH, via F. Zorzi 6, 6512 Giubiasco
Energia, Fisica e Fonica	IFEC Ingegneria SA, Via Lischedo 9, 6802 Rivera
Perito Fuoco	IFEC Ingegneria SA, Via Lischedo 9, 6802 Rivera

	prev. +/-10%	agg. prev. +/-10%	
RICAPITOLAZIONE	31.01.22	15.03.22	
0 FONDO		0	0.0%
1 LAVORI PRELIMINARI	250'000	250'000	4.2%
2 EDIFICIO	4'700'000	5'030'000	84.8%
3 ATTREZZATURE D'ESERCIZIO	0	0	0.0%
4 SISTEMAZIONE ESTERNA	150'000	170'000	2.9%
5 COSTI SECONDARI	100'000	100'000	1.7%
8 RISERVA (SENZA RINCARO)	300'000	300'000	5.1%
9 ARREDO		80'000	1.3%
TOTALE IVA ESCLUSA	5'500'000	5'930'000	100.0%
IVA 7.7% E ARROTONDAMENTO	430'000	470'000	
TOTALE IVA INCLUSA	5'930'000	6'400'000	

CCC	GENERE DI LAVORO	4 pos.	3 pos.	2 pos.	1 pos.	percento
0	FONDO				0	0
1	LAVORI PRELIMINARI				250'000	4.2%
10	RILIEVI, SONDAGGI			25'000		
101	Rilievi		20'000			
101.7	Sondaggi	20'000				
109	Diversi / prova futura memoria		5'000			
11	SGOMBERO, PREPARAZIONE DEL TERRENO			40'000		
113	Risanamento di siti contaminati		40'000			
12	MISURE DI MESSA IN SICUREZZA, COSTRUZIONI PROVVISORIE			5'000		
121	Misure di messa in sicurezza per opere esistenti		5'000			
14	ADATTAMENTI A COSTRUZIONI ESISTENTI			170'000		
141	Sistemazione del terreno		170'000			
141.0	Movimenti di terra	10'000				
141.1	Rimozione, demolizioni	160'000				
15	ADATTAMENTI A LINEE E CONDOTTE ESISTENTI			5'000		
152	Canalizzazioni		5'000			
19	ONORARI			5'000		
191	Architetto e direzioni lavori		incl. ccc 2			
196	Specialisti diversi (geologo, accertamento amianto)		5'000			
2	EDIFICIO				5'030'000	84.8%
21	COSTRUZIONE GREZZA 1			502'000		10.0%
211	Opere da impresario costruttore		380'000			
211.0	Impianto cantiere	60'000				
211.3	Scavi parziali	20'000				
211.5	Opere in calcestruzzo e calcestruzzo armato	100'000				
211.6	Opere murarie	80'000				
211.7	Lavori di ripristino	80'000				
211.9	Opere a regia (aiuti agli artigiani)	40'000				
214	Costruzioni di legno		122'000			
214.1	Struttura di legno	62'000				
214.5	Ponteggi	60'000				
22	COSTRUZIONE GREZZA 2			1'201'000		23.9%
221	Finestre, porte esterne, portoni		384'000			
221.1	Serramenti legno alluminio (compreso rimozione)	364'000				
221.4	Serramenti alluminio (esistenti)	20'000				
222	Opere da lattoniere		50'000			
223	Impianto parafulmine	0				
224	Coperture di tetti		296'000			
224.0	Copertura di tetti a falda	256'000				
224.8	Linea vita	20'000				
224.9	Impermeabilizzazioni speciali	20'000				
225	Sigillature, isolamenti speciali		21'000			
225.4	Chiusure tagliafuoco	21'000				
226	Intonaci di facciata		160'000			
226.1	Intonaci esterni	160'000				
227	Risanamento calcestruzzo esterno		250'000			
227.1	Calcestruzzo facciavista, facciata sud	100'000				
227.2	Calcestruzzo intonacato, risanamento parziale zoccolo	150'000				
228	Protezioni solari		40'000			
228.2	Lamelle a pacchetto	40'000				
23	IMPIANTO ELETTRICO			456'000		9.1%
230	Lavori preliminari		15'000			
230.1	Ricerca impianti esistenti	3'500				
230.2	Adattamenti impianti	2'500				
230.3	Smantellamento ed eliminazione impianti esistenti	9'000				

231	Apparecchi a corrente forte				225'000	
231.1	Distributore principale, misurazioni			4'500		
231.5	Distributori secondari			23'000		
231.6	Quadri di comando e regolazione			2'500		
231.7	Centrale e lampade per luce via di fuga e di soccorso			17'000		
231.8	Impianto fotovoltaico 49.9 kWp integrato aule SUD			178'000		
232	Installazioni a corrente forte				100'000	
232.0	Linee di alimentazione al distributore principale			2'000		
232.1	Linee principali e colonne montanti			5'000		
232.2	Messa a terra e collegamenti equipotenziali			2'000		
232.3	Canali d'installazione			7'000		
232.4	Impianti luce			26'000		
232.5	Impianti luce via di fuga e di soccorso			3'500		
232.6	Montaggio corpi illuminanti			11'000		
232.7	Installazione forza e calore			43'500		
233	Apparecchi per illuminazione				50'000	
235	Apparecchi a corrente debole				21'000	
235.4	Apparecchi di chiamata e ricerca			10'000		
235.9	Apparecchi di rilevazione d'incendio (impianto parziale)			11'000		
236	Impianti a corrente debole				30'000	
236.1	Impianti cablaggio universale			19'000		
236.4	Impianti di chiamata e ricerca			2'500		
236.5	Impianti audio e video			3'500		
236.9	Impianti di rilevazione incendio (impianto parziale)			5'000		
238	Installazioni provvisori				5'000	
239	Diversi				10'000	
24	IMPIANTO RISCALDAMENTO				668'000	13.3%
240	Lavori preliminari				10'000	
240.1	Smontaggi impianto di riscaldamento			10'000		
241	Fornitura e deposito d'energia				180'000	
241.01	Sonda di prova e response test con relazione tecnica			22'000		
241.02	Fornitura e posa sonde geotermiche (10x)			100'000		
241.1	Condotte			37'000		
241.2	Apparecchie e accessori (1)			7'000		
241.4	Apparecchie e accessori (2)			14'000		
242	Produzione del calore				80'000	
242.0	Generatore di calore			47'000		
242.1	Condotte			8'000		
242.2	Apparecchie e accessori (1)			10'000		
242.4	Apparecchie e accessori (2)			15'000		
243	Distribuzione del calore				65'000	
243.1	Condotte			14'000		
243.2	Apparecchie e accessori (1)			7'000		
243.3	Corpi riscaldanti (40pz)			34'000		
243.4	Apparecchie e accessori (2)			10'000		
244	Impianto ventilazione				230'000	
244.0	Apparecchi di ventilazione - n. 5 UTA			103'000		
244.1	Condotte e canali			50'000		
244.2	Apparecchi e accessori			18'000		
244.4	Accessori			39'000		
244.5	Trasporto e montaggio			20'000		
245	Impianto raffreddamento				20'000	
245.1	Condotte			9'000		
245.2	Apparecchie e accessori (1)			3'000		
245.3	Apparecchie e accessori (2)			8'000		
247	Regolazione MCRC				55'000	
247.1	Apparecchiature periferiche			17'000		
247.2	Hardware			5'500		
247.3	Prestazioni diverse (engineering, schemi elettrici)			21'000		
247.4	Quadro elettrico			9'000		
247.5	Sistema di monitoraggio / contatori			2'500		
248	Isolamento condotte				23'000	
248.0	Condotte di riscaldamento (centrali)			5'500		
248.1	Condotte di riscaldamento (distribuzione)			12'500		
248.2	Condotte di raffreddamento (distribuzione)			5'000		
249	Diversi				5'000	
249.0	Imprevisti e opere a regia			3000		
249.1	Costi secondari			2000		

25	IMPIANTO SANITARIO		155'000	3.1%
250	Lavori preliminari		10'000	
250.1	Smontaggio impianto sanitario	10'000		
251	Apparecchi sanitari usuali		60'000	
251.0	Fornitura	50'000		
251.1	Posa	10'000		
253	Apparecchi di alimentazione e scarico		5'000	
253.0	Fornitura	4'000		
253.1	Posa	1'000		
254	Condotte sanitarie		60'000	
254.0	Acqua fredda (batteria principale)	6'500		
254.1	Acqua fredda e calda (distribuzione)	21'000		
254.2	Evacuazione acque luride	12'500		
254.3	Evacuazione acque chiare	2'000		
254.4	Ispezione canalizzazioni con videocamera	2'000		
254.5	Pulizia e risanamento canalizzazioni acque chiare	7'000		
254.6	Rifacimento canalizzazioni acque luride nel vespaio	9'000		
255	Isolamento installazioni sanitarie		15'000	
255.0	Acqua fredda	3'000		
255.1	Acqua calda	6'000		
255.2	Acque luride	4'500		
255.3	Acque chiare	1'500		
259	Diversi		5'000	
259.0	Imprevisti opere a regia	3'000		
259.1	Costi secondari	2'000		
26	IMPIANTI DI TRASPORTO		60'000	1.2%
261	Montascale e piattaforma elevatrice		60'000	
27	FINITURE 1		413'000	8.2%
271	Opere da gessatore		167'000	
271.1	Costruzioni a secco	167'000		
272	Opere da metalcostrutture		50'000	
272.2	Opere da metalcostrutture in genere	50'000		
273	Opere da falegname		186'000	
273.0	Porte interne di legno	103'000		
273.3	Opere da falegname in genere	83'000		
275	Chiusure, serrature		10'000	
28	FINITURE 2		355'000	7.1%
281	Pavimenti		123'000	
281.0	Sottofondi	20'000		
281.2	Pavimenti in materiali sintetici	83'000		
281.4	Pavimenti in pietra naturale	20'000		
283	Controsoffitti		157'000	
283.4	Controsoffitti in legno, in derivati del legno	157'000		
285	Opere da pittore		55'000	
285.1	Opere da pittore interne	55'000		
286	Prosciugamento dell'edificio		10'000	
287	Pulizia edificio		10'000	
29	ONORARI		1'220'000	24.3%
290	Analisi suppl. MinEco (delibera 07.09.2021 tutti specialisti)	30'000		
291	Architetto e direzioni lavori	735'000		
292	Ingegnere civile fase 31 (ppg)	30'000		
292	Ingegnere civile da fase 32 (Imp)	110'000		
293	Ingegnere elettrotecnico	100'000		
294	Ingegnere RVCS	150'000		
297.3	Specialista fisica, energia, acustica e fonica	50'000		
298.2	Specialista anticendio	10'000		
298.9	Specialista selvicoltore	5'000		
3	ATTREZZATURE D'ESERCIZIO		0	0.0%

4	SISTEMAZIONE ESTERNA		170'000	2.9%
41	COSTRUZIONI GREZZA E FINITURE		110'000	
411	Opere da impresario costruttore		100'000	
411.4	Canalizzazione all'esterno edificio	15'000		
411.7	Lavori di ripristino	20'000		
411.8	Risanamento canalizzazioni all'esterno dell'edificio	45'000		
411.9	Opere esterne	20'000		
415	Finiture 1		10'000	
415.2	Costruzioni metalliche	10'000		
42	GIARDINI		40'000	
421	Costruzione di giardini e di paesaggi		40'000	
44	IMPIANTI ELETTRICI E SANITARIO		10'000	
443	Impianto elettrico		5'000	
444	Impianto sanitari		5'000	
46	PAVIMENTAZIONI E PICCOLI TRACCIATI		10'000	
463	Opere di soprastruttura		10'000	
49	ONORARI		0	
491	Architetto e direzioni lavori	incl. ccc 2		
5	COSTI SECONDARI E COSTI TRANSITORI		100'000	1.7%
51	AUTORIZZAZIONI, TASSE		30'000	
511	Autorizzazioni, tasse, esonero rifugio		20'000	
512	Contributi per allacciamenti		10'000	
512.1	Elettricità	5'000		
512.9	Diversi	5'000		
52	CAMPIONI, MODELLI, RIPRODUZIONI, DOCUMENTAZIONE		50'000	
524	Riproduzione di documenti, copie eligrafiche . spese specialisti		50'000	
53	ASSICURAZIONI		10'000	
531	Assicurazione durante il periodo dei lavori		10'000	
54	FINANZIAMENTO A PARTIRE DALL'INIZIO DEI LAVORI		0	
56	ALTRI COSTI SECONDARI		10'000	
566	Prima pietra, ferragosto, inaugurazione, cartello pubblicitario		5'000	
569	Diversi		5'000	
8	RISERVA (SENZA RINCARO)		300'000	5.1%
9	ARREDO		80'000	1.3%
90	MOBILI		75'000	
901	Mobilia fisso		70'000	
909	Mobilia per l'archivio		5'000	
92	TESSILI		5'000	
921	Tende interne		5'000	

RICAPITOLAZIONE			
0	FONDO	0	
1	LAVORI PRELIMINARI	250'000	4.2%
2	EDIFICIO	5'030'000	84.8%
3	ATTREZZATURE D'ESERCIZIO	0	0.0%
4	LAVORI ESTERNI	170'000	2.9%
5	COSTI SECONDARI E COSTI TRANSITORI	100'000	1.7%
8	RISERVA (SENZA RINCARO)	300'000	5.1%
9	ARREDO	80'000	0.0%
<hr/>			
	TOTALE IVA ESCLUSA	5'930'000	98.7%
	IVA 7.7% E ARROTONDAMENTO	470'000	
<hr/>			
	TOTALE IVA INCLUSA	6'400'000	

INCENTIVI

INCENTIVI IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO AULE SUD 49.9 kWp		28'000
- indicativamente remunerazione unica	21'000	
- indicativamente FER	7'000	
RISANAMENTO STANDARD MINERGIE BASE*		250'000
- incentivi per risanamento energetico di pareti, pavimento e tetto		
superficie totale di riferimento 1'314 mq x 60 chf/mq	78'000	
- bonus certificazione Minergie: incentivo risanamento + 220%	170'500	
- contributo per certificazione CECE Plus	1'000	
- contributo per certificazione Minergie	500	

NOTE AL PREVENTIVO

* La durata della promessa dei sussidi è di 24 mesi, usualmente rinnovabile di altri 6 mesi in caso di necessità;
per tempi di esecuzione più lunghi è da verificare con le autorità se rimane possibile richiedere i sussidi.

Con il presente progetto è possibile mantenere attiva per tutta la durata del cantiere la mensa per gli alunni della SE;
il committente avrà una forma di risparmio non quantificabile, in quanto, al contrario di quanto concordato precedentemente,
non sarà necessario trovare spazi alternativi o accordi con privati per garantire la funzione di cui sopra



baserga mozzetti
architetti sa
eth sts sia fas
via san carlo 3
ch-6600 muralto

Convenzione di utilizzo

Progetto: Ristrutturazione scuole elementari di Vezia - studio tappa 1

Committente: Comune di Vezia



Muralto, 21 marzo 2022

Sommario

1. Introduzione	5
1.1. Premessa	5
2. Scopi generali di utilizzo	6
2.1. Ubicazione dell'opera	6
2.2. Scopo e limite del progetto	7
2.3. Composizione team di progetto	7
2.4. Documentazione specifica di progetto	8
2.5. Utilizzo previsto e programma degli spazi	8
2.6. Durata di utilizzazione pianificata	9
2.7. Durabilità delle facciate intonacate e faccia a vista	9
2.7.1. Durabilità delle facciate faccia a vista	10
2.7.2. Durabilità delle facciate intonacate	10
3. Ambiente ed esigenze di terzi	11
3.1. Esigenze legate all'ambiente	11
3.1.1. Protezione delle acque	11
3.1.2. Protezione contro il rumore.....	11
3.1.3. Protezione contro le vibrazioni.....	12
3.1.4. Protezione contro gli incendi.....	12
3.2. Vincoli pianificatori e legge edilizia	12
3.3. Esigenze di terzi	13
3.4. Infrastrutture esistenti	13
3.5. Standard energetico	14
3.5.1. Standard Minergie	14
3.5.2. Standard Minergie-ECO	14
3.6. Impianto fotovoltaico.....	14
3.7. Caratteristiche delle strutture di calcestruzzo	14
4. Necessità dell'esercizio e della manutenzione delle strutture	15
5. Direttive particolare ed esigenze del committente	19
5.1. Direttive particolari.....	19
5.2. Esigenze del committente.....	19
6. Obiettivi di protezione e rischi particolari	22
7. Impianti tecnici di comfort interno	23
7.1. Impianti previsti.....	23
7.2. Acustica	31
7.2.1. Acustica edile	31
7.2.2. Acustica di sala.....	31
7.2.3. Acustica esterna (verifiche OIF)	31
8. Disposizioni e riferimenti normativi	32
9. Accettazione	33
10. Disclaimer	34

1. Introduzione

1.1. Premessa

L'obiettivo della convenzione di utilizzo è quello di concordare e definire in maniera chiara e comprensibile per il Committente le esigenze di utilizzazione, gli obiettivi di protezione dei rischi, le condizioni, le esigenze e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e l'utilizzazione della costruzione

La convenzione di utilizzo è il risultato del flusso delle informazioni tra il Committente ed il Team di progettazione ed è il riferimento per l'allestimento e la definizione delle basi di progettazione.

La convenzione di utilizzo deve essere verificata, aggiornata e ratificata nell'ambito delle differenti fasi di avanzamento nell'iter progettuale.

Il presente documento fa riferimento alla fase di progetto definitivo consegnato al Committente il 31 gennaio 2022 e successivamente aggiornato il 15 marzo 2022, ed in particolare a:

- aspetti architettonici, costruttivi e dei materiali
- aspetti legati alla struttura portante
- aspetti legati all'impiantistica
- aspetti legati alla fisica della costruzione

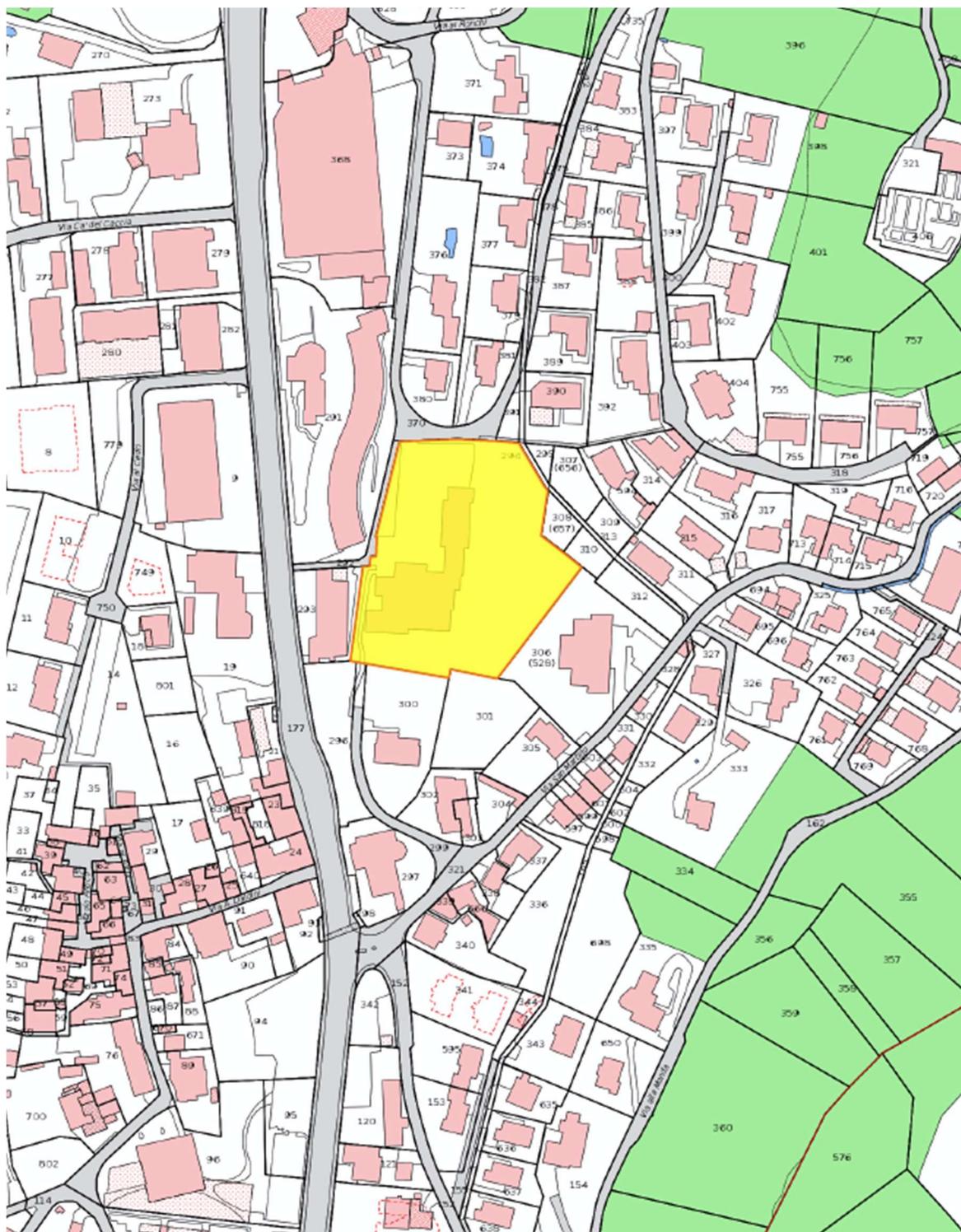
Sono state inoltre integrate le decisioni prese dalla Committenza a seguito della presentazione del progetto al Municipio (varianti relative a punti specifici) e comunicate al Team di progetto in data 08.02.2022.

2. Scopi generali di utilizzo

2.1. Ubicazione dell'opera

Il mappale interessato dal progetto è il 294 RFD del comune di Vezia

Le coordinate relative al mappale di cui sopra sono: 2°7'16"095 , 1°09'5"137 (CH1903+/LV95)



Vezia 1:2'500 – mappale 294 RFD – 2°7'16"095,1°09'5"137

2.2. Scopo e limite del progetto

Il progetto prevede la ristrutturazione della scuola elementare di Vezia.

A conclusione della procedura di concorso nel gennaio 2019 il Municipio ha assegnato il primo premio di concorso al progetto “scatola magica” degli architetti Baserga Mozzetti di Muralto affiancato dallo studio ingegneri pedrazzini guidotti sagl di Lugano (coautore).

Il programma di concorso prevedeva il risanamento della scuola elementare e la sostituzione della palestra esistente.

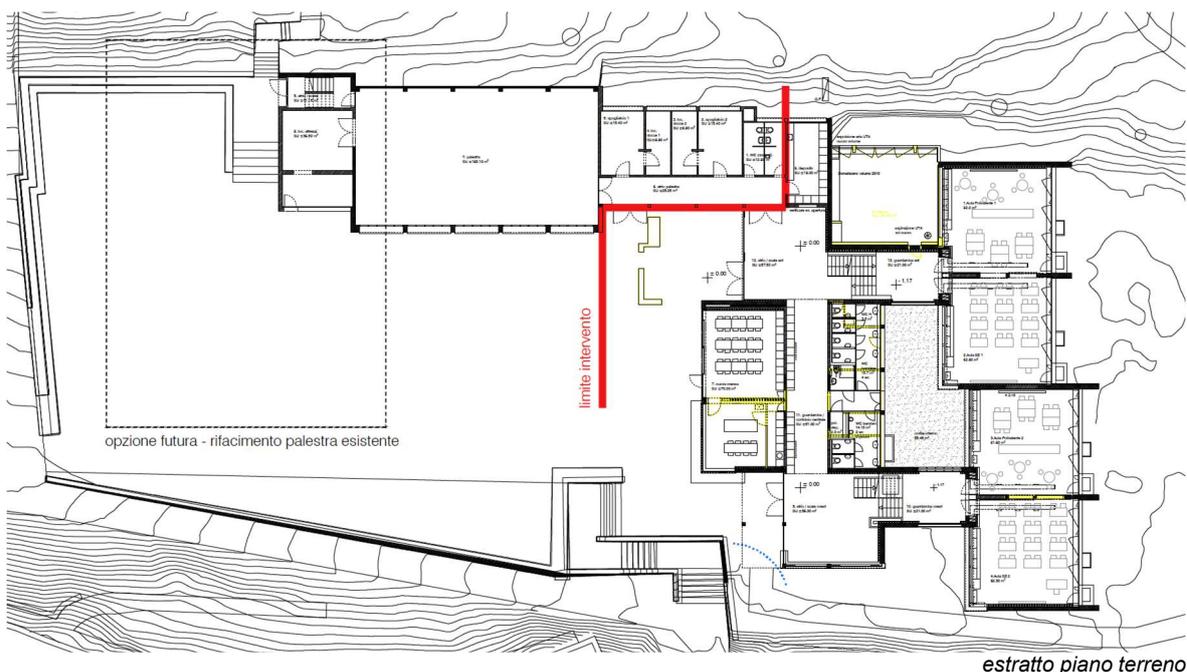
Nella primavera del 2019 è stata valutata la possibilità di integrare nel progetto di concorso un rifugio della protezione civile con una capienza di 400 posti.

A seguito di decisioni interne, la committenza ha ridimensionato l'intervento ipotizzando 2 tappe realizzative (il limite d'intervento delle differenti tappe è indicato nell'immagine di cui sotto):

- Tappa 1 - Risanamento energetico, messa a norma e risanamento generale dello stabile attualmente adibito a scuola elementare.
- Tappa 2 - Rifacimento della palestra esistente e dei locali accessori di quest'ultima.

Nel Gennaio 2021 è stata deliberata al team di progettazione la fase del progetto di massima e stima +/-15% per la Tappa 1; in merito alla Tappa 2, pur non essendo ancora definita né a livello di tempistica, né a livello di effettiva concretizzazione, deve essere considerata all'interno del progetto (predisposizioni strutturali, spaziali o a livello impiantistico). Il rifugio della protezione civile, contrariamente, non è da considerare.

Durante la fase di progetto di massima è stato deliberato un supplemento agli onorari degli specialisti per analizzare l'ipotesi di intervento secondo lo standard Minergie ECO.



estratto piano terreno

2.3. Composizione team di progetto

Architetto – **Baserga Mozzetti Architetti** – Via San Carlo 3 – 6600 Muralto

Ingegnere civile fino a fase 31 – **ingegneri pedrazzini guidotti Sagl** – Via Pico 29 – 6900 Lugano

Ingegnere civile da fase 32 – **Lurati Muttoni Partner SA** – Via Vincenzo Vela 9 – 6850 Mendrisio

Ingegnere RVCS – **Rigozzi Engineering SA** – Via Franco Zorzi 6 – 6512 Giubiasco

Ingegnere elettrotecnico – **Tecnoprogetti SA** – Via Monda 2 – 6528 Camorino

Fisica della costruzione – **IFEC ingneria SA** – Via Lischedo 9 – 6802 Rivera

Fisica della costruzione – **IFEC ingneria SA** – Via Lischedo 9 – 6802 Rivera

2.4. Documentazione specifica di progetto

Documentazione di riferimento del progetto in oggetto:

- Dossier del progetto di massima del 5 marzo 2021
- Dossier del progetto definitivo del 31 gennaio 2022

2.5. Utilizzo previsto e programma degli spazi

L'edificio esistente è stato edificato nel 1967-1968 dagli architetti J.P.Flucke e F. Isenschmid ed è adibito a scuola elementare, attualmente prevede 5 sezioni di massimo 24 allievi.

Tale definizione è importante per il programma degli spazi e per definire il numero di servizi igienici richiesti dagli uffici cantonali (2 wc ogni 20 bambine e 1 wc + 1 pissoir ogni 20 bambini).

Il progetto attuale si caratterizza per la demolizione di un ampliamento realizzato nel 2010 e alla sopraelevazione di uno dei "blocchi" che caratterizzano l'edificio originale del 1968.

Segue una tabella riassuntiva del programma degli spazi e degli interventi principali:

<i>Piano</i>	<i>Locale</i>	<i>Sup.</i>	<i>Pers.</i>	<i>Osservazioni</i>
Piano interrato	Loc. tecn. esistente	38 mq	-	Sostituzione impianti rvcs ed elettrico a servizio della scuola elementare, mantenimento degli impianti esistenti per garantire il servizio alla palestra esistente (fuori dal limite di intervento)
	Loc. tecn. UTA	18 mq	-	
	Loc. elettrico	13 mq	-	
	Archivio	12 mq	-	
	Vespaio	485 mq	-	
Piano inferiore	Aula OV polivalente 1	62 mq	24	Controsoffitto acustico, impianto di ventilazione controllata a vista, sostituzione linoleum, rispristino sopraluci verso volume demolizione mensa, creazione di una nuova apertura per rendere comunicanti le aule ovest, nuovi serramenti e risanamento pareti perimetrali. Rimozione dei vetri singoli dai serramenti in c.a., mantenimento e pulizia della struttura. Risanamento energetico mediante posa di un serramento analogo arretrato rispetto alla struttura
	Aula OV SE 1	62 mq	24	
	Guardaroba OV	21 m1	-	
	Aule ES polivalente 2	62 mq	24	
	Aule ES SE 2	62 mq	24	
	Guardaroba ES	21 mq	-	
Piano terreno	Mensa	70 mq	35 (50)**	Controsoffitto acustico, imianto di ventilazione controllata integrata, sostituzione linoleum, demolizione pareti interne, cucina di appoggio mensa, messa a norma servizi igienici: 2WC+2PS bambini – 4WC bambine – 1WC motulesi e docenti – 1loc. deposito/pulizia. Modifica destinazione d'uso dell'aula di sostegno pedagogico in un locale deposito ad uso UTC.
	Corridoio centrale	51 mq	-	
	Servizi igienici	44 mq	-	
	Loc. deposito UTC	18 mq	-	
Piano superiore	Aula OV lav. manuali	62 mq	24	Controsoffitto acustico, impianto di ventilazione controllata a vista, sostituzione linoleum, rispristino sopraluci verso volume demolizione mensa, nuovi serramenti e risanamento pareti perimetrali Rimozione dei vetri singoli dai serramenti in c.a., mantenimento e pulizia della struttura. Risanamento energetico mediante posa di un serramento analogo arretrato rispetto alla struttura
	Aula OV SE 3	62 mq	24	
	Guardaroba OV	21 mq	-	
	Aule ES SE 4	62 mq	24	
	Aule ES SE 5	62 mq	24	
	Guardaroba ES	21 mq	-	
Sopraelevazione	Atrio ingresso	22 mq	-	Nuovo volume in c.a. con isolamento interna, rivestimenti interni con pannelli assorbimento fonico, tetto a falde in legno a vista e pavimenti in linoleum, pareti portanti interne in c.a. faccia a vista, stuoia anticalpestio a pavimento
	Uff. docenti	28 mq	7	
	Aula sost. pedagogico	28 mq	5	
	Aula musica - biblioteca	72 mq	25 (50)**	
Sottotetto	Sopra aule ovest	120 mq	-	Inserimento delle UTA a servizio delle aule sottostanti
	Sopra aule est	120 mq	-	

tabella 1 – Prg degli spazi e interventi principali

* la prima cifra indica l'utilizzo standard, (50) indica il limite di utilizzo al di fuori del confort normale dell'impianto di ventilazione e il limite di utilizzo dalla normativa fuoco. I due spazi, al di fuori dell'utilizzo normale, non possono funzionare in simultanea.

** attendiamo conferma dall'ufficio di sanità per la possibilità di un utilizzo extrascolastico di questi spazi

Per tutti gli interventi indicati nella *tabella 1* è prevista la fornitura e la posa di tutto il mobilio fisso.

Per quanto riguarda la sistemazione esterna si prevedono interventi minimi necessari per ripristinare la situazione attuale dopo la fase di cantiere, di fatto la progettazione della sistemazione esterna non è parte integrante del mandato.

Il municipio valuterà successivamente la sistemazione esterna del comparto e del parco soprastante.

Non è da escludere, che durante lo sviluppo esecutivo del progetto, in particolare legato ai costi d'opera, si possano valutare degli interventi di miglioria puntuali, in particolare relativi ad una ripavimentazione del piazzale scolastico.

2.6. Durata di utilizzazione pianificata

La durata d'utilizzazione è definita come il lasso di tempo pianificato nel un elemento strutturale può essere utilizzato senza manutenzione straordinaria, per contro, nell'arco della durata d'utilizzazione devono essere garantiti gli interventi di manutenzione ordinaria.

Segue una tabella riassuntiva per la durata di utilizzazione dei differenti elementi costruttivi. Per le strutture portanti si fa riferimento alla SIA 260:

<u>Parte d'opera</u>	<u>Specificazione</u>	<u>Durata</u>	<u>Osservazioni</u>
Nuova struttura portante di c.a.	Fondazioni, platee, solai, pareti	50 anni	-
Nuova struttura portante di acciaio	Eventuali inserimenti	50 anni	-
Nuova struttura portante di legno	Tetto	50 anni	-
Struttura portante di c.a. esistente	Fondazioni, platee, solai, pareti	25 anni	-
Struttura portante di legno esistente	Tetto	25 anni	-
Involucro impermeabilizzazione	Tetto in carpenteria lignea	25 anni	-
Involucro parti vetrate	Serramenti e vetri	25 anni	-
Elementi sostituibili finiture	Pavimenti, rivestimenti, porte, ecc		-
Impianto elettrico			-
Impianto fotovoltaico			-
Impianti RVCS	Pompe di calore	20 anni	-
	UTA	25 anni	-
	Distribuzione calore	40 anni	-
Cucina d'appoggio	Apparecchi	20 anni	-
Impianti di sollevamento	Piattaforme	25 anni	-
Chiusure meccaniche	Tende esterne	15 anni	-

tabella 2 – Durata di utilizzazione

2.7. Durabilità delle facciate intonacate e faccia a vista

Le superfici di facciata possono essere suddivise in due tipologie:

- facciata aule sud in calcestruzzo armato faccia a vista bocciardato
- facciate in calcestruzzo armato rivestito con intonaco di facciata (si presenta di colore giallo spento)

Durante la campagna di sondaggi, realizzata durante le fasi di studio preliminare, sono stati eseguiti due carotaggi sulle facciate sud e ovest, questi hanno permesso di riscontrare che la profondità del fronte di carbonatazione ha raggiunto i ferri di armatura con la conseguenza che questi ultimi non risultano più protetti e che fenomeni di corrosione degli stessi non possono essere esclusi. I fenomeni di corrosione determinano un aumento di volume delle armature che conduce all'esplosione del copriferro e dà origine a distacchi locali del calcestruzzo e dell'intonaco di facciata. I distacchi locali compromettono l'estetica della facciata ma non richiedono interventi urgenti poiché la capacità portante degli elementi di facciata rimane garantita.

L'intervento di risanamento ha l'obiettivo di creare una superficie consolidante e limitare l'apporto di acqua e di aria alle armature esistenti, poiché di fatto è la presenza di acqua, assorbita per capillarità dal c.a., e di aria che conduce ad un avanzamento del fronte di carbonatazione nel calcestruzzo ed alla corrosione delle armature. L'obiettivo dell'intervento è di ridurre al minimo (non è possibile eliminare) l'apporto di acqua e di aria nella struttura al fine di mantenere, per quanto possibile, lo stato di conservazione attuale della struttura.

A seguire una breve descrizione degli interventi previsti sulle facciate facciavista e sulle facciate intonacate e l'indicazione della durabilità conseguente all'intervento previsto.

2.7.1. Durabilità delle facciate faccia a vista

Per quanto riguarda la facciata bocciardata delle aule sud, già da un'analisi visiva si possono notare fenomeni di corrosione e distacco locale del copriferro.

Vista la qualità architettonica di questa facciata, da cui la volontà di mantenere il linguaggio attuale, l'ipotesi di intervento concordata con la committenza è di intervenire con un risanamento totale del calcestruzzo: esecuzione di scanalature sulla superficie con liberazione dei ferri di armatura, pulizia e trattamento delle superfici e dei ferri, ricarica con malta strutturale di protezione e di un prodotto idrofobizzante su tutta la superficie di calcestruzzo facciavista.

Sulla base di quanto comunicato dai fornitori si ha che l'efficacia del prodotto idrofobizzante risulta compresa tra i 5 e i 7 anni. Una volta trascorsi questi anni sarà necessario applicare nuovamente il prodotto idrofobizzante. Le successive applicazioni di prodotto idrofobizzante consentono alla superficie della facciata di mantenere molto basso il grado di assorbimento di acqua e sostanze nocive.

La tipologia di intervento sopra descritta permette di garantire per le superfici di calcestruzzo risanate una durabilità compresa tra i 15 e i 25 anni.

Un ulteriore prolungamento della durabilità oppure nuovi interventi di risanamento delle superfici risanate saranno da valutare con indagini e verifiche di approfondimento al termine dei 15-25 anni sopra indicati.

2.7.2. Durabilità delle facciate intonacate

Per quanto riguarda le facciate intonacate è stata verificata la possibilità di intervenire come descritto sopra; ne è risultato un'intervento troppo oneroso per rapporto all'investimento totale sull'immobile.

Il team di progettazione propone un intervento parziale con delle soluzioni che considera ragionevoli per rapporto all'intervento globale di ristrutturazione.

L'intervento parziale proposto consiste nell'intervenire con un risanamento dell'intonaco e del calcestruzzo solo nelle porzioni dello zoccolo delle facciate intonacate (vengono risanate le superfici di calcestruzzo posizionate 50 cm sopra il livello del terreno e 50 cm sotto il livello del terreno). A seguito della rimozione dell'intonaco si procede con il risanamento delle superfici di calcestruzzo ammalorate e successivamente è prevista la posa di un nuovo intonaco e di un prodotto idrofobizzante idoneo per intonaci.

Per la superficie restante si ipotizza un risanamento del calcestruzzo solo locale (parti di facciata già compromesse che presentano un distacco dell'intonaco e del copriferro), una rasatura totale di colla con annegamento di una rete sintetica, una rasatura e di un prodotto idrofobizzante idoneo per intonaci.

Sulla base di quanto comunicato dai fornitori si ha che l'efficacia del prodotto idrofobizzante risulta compresa tra i 5 e i 7 anni. Una volta trascorsi questi anni sarà necessario applicare nuovamente il prodotto idrofobizzante. Le successive applicazioni di prodotto idrofobizzante consentono alla superficie della facciata di mantenere molto basso il grado di assorbimento di acqua e sostanze nocive.

La tipologia di intervento permette di garantire una durabilità compresa tra i 15 e i 25 anni per le superfici di calcestruzzo risanate (zoccolo) mentre non è possibile fornire nessuna indicazione sulla durabilità per le superfici di calcestruzzo non risanate (superfici restanti).

Un ulteriore prolungamento della durabilità oppure nuovi interventi di risanamento delle superfici risanate saranno da valutare con indagini e verifiche di approfondimento al termine dei 15-25 anni sopra indicati.

La parte di superficie non risanata andrà monitorata nel corso degli anni per verificare il sorgere di eventuali distacchi di intonaco dovuti a fenomeni di espulsione del copriferro dovuti a fenomeni di corrosione delle armature.

3. Ambiente ed esigenze di terzi

3.1. Esigenze legate all'ambiente

3.1.1. Protezione delle acque

Secondo il PGS la costruzione si trova in zona:

Strati di copertura molto fini e poco permeabili, acqua di falda poco profonda

Disposizioni per il cantiere:

- Raccomandazioni SIA 431 (1997), Smaltimento e trattamento delle acque di cantiere

Provvedimenti per il cantiere:

- Come da disposizioni di cui sopra
- Secondo indicazioni SPAAS del Dipartimento del Territorio al momento del rilascio della licenza edilizia

Disposizioni per l'esercizio:

- Legge federale sulla protezione delle acque, LPAc del 24 gennaio 1991
- Ordinanza sulla protezione delle acque, OPAC del 28 ottobre 1998
- Ordinanza contro l'inquinamento delle acque con liquidi nocivi, Oliq del 1 luglio 1998

Provvedimenti generali per l'esercizio:

- Come da disposizioni di cui sopra
- Secondo indicazioni SPAAS del Dipartimento del territorio al momento del rilascio della licenza edilizia

Provvedimenti particolari per l'esercizio:

- Da valutare

3.1.2. Protezione contro il rumore

L'edificio si trova in una zona urbana, edificabile e destinata ad aree e attrezzature di carattere pubblico.

Secondo OIF e NAPR grado di sensibilità II

Disposizioni per il cantiere:

- Ufficio Federale dell'ambiente (UFAM), direttiva sul rumore dei cantieri, 2 febbraio 2020 e 24 marzo 2006

Provvedimenti per il cantiere:

- Come da disposizioni di cui sopra
- Secondo indicazioni SPAAS del Dipartimento del Territorio al momento del rilascio della licenza edilizia
- La costruzione rientrerà nella tipologia di cantiere di tipo B
- Il programma lavori è stato definito con l'intento di ridurre il più possibile il carico di rumore durante lo svolgimento delle attività scolastiche; i lavori più importanti di demolizione, sia quelli necessari all'esecuzione della sopraelevazione, sia quelli atti allo smantellamento del volume esistente (mensa + musica) verranno concentrati durante le vacanze scolastiche.
- Nel limite della cantieristica, si prevede di eseguire i lavori con grandi carichi di rumore durante momenti specifici: il mercoledì pomeriggio, tutti i giorni dopo le ore 16.00, o al sabato mattina; momenti in cui gli alunni non hanno attività scolastiche.

Disposizioni per l'esercizio:

- OIF, Ordinanza contro l'inquinamento fonico, 15 dicembre 1986

Provvedimenti generali per l'esercizio:

- Come da disposizioni di cui sopra
- Secondo indicazioni SPAAS del Dipartimento del territorio al momento del rilascio della licenza edilizia

3.1.3. Protezione contro le vibrazioni

Il cantiere si troverà in una zona di Classe di sensibilità normale

Disposizioni per il cantiere:

- Ufficio Federale dell'ambiente, Direttiva sul rumore dei cantieri, 2 febbraio 2000 e 24 marzo 2006
- Norma VSS 640312°

Provvedimenti per il cantiere:

- Come da disposizioni di cui sopra
- Secondo indicazioni SPAAS del Dipartimento del Territorio al momento del rilascio della licenza edilizia

Disposizioni per l'esercizio:

- Norma SIA 181

Provvedimenti:

- I principali impianti (pompa di calore e monoblocchi di ventilazione) saranno dotati di appositi ammortizzatori per non diffondere le vibrazioni da essi prodotte nelle strutture portanti
- Per l'impianto di ventilazione, sono previsti dei silenziatori a canale per l'abbattimento dei rumori

3.1.4. Protezione contro gli incendi

Secondo il Regolamento di applicazione della Legge edilizia (RLE), gli edifici esistenti costruiti prima del 1 gennaio 1997 soggiacciono al diritto precedente (Legge sulla polizia del fuoco del 13.10.1949) e devono essere adeguati in caso di riattamento, trasformazione o ampliamento.

Nel caso specifico il progetto ha quindi tenuto conto di garantire la conformità con le Norme Antincendio in vigore e di raggiungere gli obiettivi di protezione attraverso un concetto standard costituito dalle misure indicate dalle prescrizioni antincendio. Nel caso specifico è stato adottato un concetto di costruzione, vale a dire che "gli obiettivi di protezione vengono raggiunti mediante misure di protezione antincendio di tipo edile.

E' previsto un impianto di rivelazione incendio parziale che deve prevedere almeno le vie di fuga e i locali ad elevato rischio di incendio (variante consentita secondo D.A: 20-15, art. 3.2.1). Cfr. anche pag. 29 del presente documento.

3.2. Vincoli pianificatori e legge edilizia

Secondo le norme di attuazione del piano regolatore (NAPR) del comune di Vezia, l'area di progetto riporta la segnatura zona AP-EP *edifici ed attrezzature pubbliche*

Il mappale del progetto in oggetto è il 294, i parametri edificatori di riferimento sono i parametri della zona R3:

- Indice di sfruttamento	0.5
- Indice di occupazione	30%
- Altezza massima alla gronda	10.50 m
- Altezza massima al colmo	12.50 m
- Distanza minima da confine	4.50 m
- Distanza minima dalle strade	4.00 m
- Distanza minima tra edifici	6.00 m
- Area verde minima	30%

Il progetto soddisfa le esigenze poste dalle NAPR senza necessità di deroghe

Trattandosi del risanamento di un edificio pubblico, il progetto dovrà essere certificato secondo gli standard Minergie Base; su richiesta della committenza sono state verificate le implicazioni e i supplementi di costo legati allo standard Minergie ECO. Al cap 3.5 sono descritte nel dettaglio entrambe le varianti.

Nella normativa di riferimento non sono state trovate indicazioni in merito al numero di posteggi da prevedere. Si fa quindi riferimento al bando di concorso:

C.2 Parcheggi

L'eventuale necessità di posteggi verrà valutata nell'ambito della sistemazione esterna con un futuro concorso per il parco.

Sono da prevedere:

- un'area di carico/scarico all'interno dell'area della SE che sia accessibile ai fornitori e allo scuola bus
- un parcheggio a norma disabili

estratto bando 10.07.18 – doc A1 pag 29

Il nuovo posteggio per motulesi è previsto vicino all'ingresso del piazzale a lato della palestra esistente; si presume che la realizzazione di un solo posteggio a bassa frequenza di utilizzo non generi conflitti con l'area di gioco sul quale è situato.

La domanda di costruzione verrà compilata secondo il dato sopra riportato.

3.3. Esigenze di terzi

Non sono state segnalate particolari esigenze da parte di terzi. L'organizzazione dei lavori avverrà nel rispetto dei fruitori dell'area circostante, conformemente alle leggi attualmente in vigore.

Le installazioni di cantiere saranno poste unicamente sul sedime delle scuole, in particolare nella porzione di terreno antistante la facciata sud; ad ogni modo, sono previste delle coperture di protezione sugli accessi scolastici.

Solo durante l'esecuzione delle sonde geotermiche verrà cintata un'area di cantiere temporanea sul parco giochi (facente comunque parte del mappale 294).

3.4. Infrastrutture esistenti

Sono parte integrante della presente Convenzione di utilizzazione i piani delle sottostrutture presenti:

- estratto canalizzazioni fornito da UTC il 16.02.2021
- estratto elettricità e gas fornito da AIL il 08.10.2021

In data 08.02.2022 è stata svolta un'ispezione con videocamera delle canalizzazioni esterne lungo il perimetro a ovest dell'edificio sulla base di cui è stato realizzato un rapporto da parte della ditta ITS Servizio Canalizzazioni SA di Agno.

Ne è risultato che diverse tratte di canalizzazioni presentano danni superficiali, sedimentazioni o deformazioni che ne riducono la sezione di passaggio e una tenuta delle stesse non più è garantita; esse non sono quindi conformi alla norma SIA 190.

Per ristabilire la tenuta delle canalizzazioni interrato che sono state oggetto d'ispezione, si prevede il risanamento interno con liner.

Lo stesso intervento è previsto per i pluviali della facciata SUD.

All'interno del vespaio, invece, le canalizzazioni esistenti danneggiate verranno smontate e sostituite con nuove condotte in PE.

3.5. Standard energetico

3.5.1. Standard Minergie

L'intervento è progettato secondo le esigenze contenute nel regolamento sull'utilizzo dell'energia (RUEn) del Canton Ticino, che prevede, per edifici di proprietà pubblica, il rispetto dello standard Minergie.

E' stato valutato il rispetto dei requisiti di tale standard per edifici scolastici (categoria IV, AE 968,70 m2 risanati, 175,30 ampliati).

Considerando tutti i fabbisogni energetici, si confermano i seguenti valori (cfr. per dettaglio rapporto energia e Minegie F32):

- riscaldamento, ventilazione e climatizzazione;
- illuminazione (fabbisogno standard);
- apparecchi;
- impiantistica in genere;
- produzione propria (impianto fotovoltaico);

<u>Minergie</u>	<u>IM calcolato</u> [KWh/m ²]	<u>IM limite</u> [kWh/m ²]
Indice Minergie	74,6	78,9
Fabbisogno termico per il riscaldamento	35,4	46,5
Energia finale ponderata	45,9	51,9

Tutti i valori sono rispettati. Modifiche nel corso delle fasi successive di progetto sono ancora possibili.

3.5.2. Standard Minergie-ECO

Il rispetto dello standard ECO non è un obbligo normativo. Su richiesta specifica della Committenza è stata valutata anche la fattibilità Minergie-ECO dell'intervento.

Per dettagli si rimanda alla valutazione Fattibilità Minergie ECO redatta da IFEC.

Secondo decisione della Committenza è prevista la realizzazione di un edificio che rispetti i criteri ECO, in particolare nella scelta dei materiali, senza però procedere alla certificazione.

3.6. Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico previsto copre il fabbisogno necessario secondo la verifica Minergie (ca. 9 kWp)

Secondo decisione della committenza si è optato per la realizzazione di un impianto di potenza maggiore, pari a 49.9 kWp, di proprietà della Committenza, privilegiando l'autoconsumo. L'energia prodotta dall'impianto sarà computata nel calcolo Minergie.

3.7. Caratteristiche delle strutture di calcestruzzo

Classi di esposizioni delle strutture in calcestruzzo, nuove strutture

Strutture interne: nessuna esposizione particolare, si considera una classe di esposizione X0, che prevede una bassa umidità dell'aria, nessun ciclo gelo-disgelo e nessuna aggressione chimica. Non sono da prevedere accorgimenti particolari in relazione alla durabilità.

Sulla base di considerazioni riguardo alla resistenza strutturale verrà impiegato un calcestruzzo di tipo CPN C.

Strutture esterne PT e 1P: si considera una classe di esposizione XC4, con superfici soggette a cicli di asciutto e bagnato e possibilità di corrosione dell'armatura nel calcestruzzo carbonatato. Verrà impiegato un calcestruzzo di tipo CPN C con requisito XC4 ed un copriferro sufficiente a garantire la protezione dell'armatura alla carbonatazione, secondo quanto stabilito nella norma SIA 262.

4. Necessità dell'esercizio e della manutenzione delle strutture

L'edificio è ad uso pubblico. Si considerano pertanto i relativi carichi utili secondo Norma SIA 261 tabella 8 rispettivamente secondo necessità specifiche del committente.

Si riportano le categorie di carico previste per ciascuna superficie dell'edificio, la loro estensione planimetrica è indicata nelle figure seguenti.:

Copertura (sottotetto)	categoria H	qK= 0.40 kN/m ²	(zona non accessibile)
Copertura (sottotetto)	categoria E	qK= 2.00 kN/m ²	(zona impianti)
Soletta 1P	categoria C1	qK= 3.00 kN/m ²	(aule)
Soletta PT	categoria C1	qK= 3.00 kN/m ²	(aule e mensa)
Scale in generale	categoria A3	qK= 4.00 kN/m ²	
Neve	370 m.s.m.l	qK= 1.90 kN/m ²	

NOTA: carico utile atrio _ la possibilità di aumentare il carico utile da 3.00kN/m² a 5.00kN/m² come auspicato dal committente verrà approfondita nella prossima fase di progettazione.

Soletta sopra P1, sottotetto

Sottotetto accessibile solo per manutenzione: categoria H (SIA 261), carico distribuito ammissibile $q_k = 0.40$ kN/m² (colore giallo), zona impianti $q_k = 2.00$ kN/m² (colore arancione).



Soletta sopra P1, sottotetto carichi ammissibili, Progetto definitivo

Soletta piano primo

Superfici adibite ad aule didattiche, aule docenti, sala musica e biblioteca, carico distribuito ammissibile $q_k = 3.00 \text{ kN/m}^2$ (colore verde).

Scale: categoria A3 carico distribuito ammissibile $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ (colore blu).



Soletta pavimento P1, carichi ammissibili, Progetto definitivo

Soletta piano terra

Superfici adibite ad aule didattiche, mensa e servizi: carico distribuito ammissibile $q_k = 3.00 \text{ kN/m}^2$ (colore verde).

Scale: categoria A3 carico distribuito ammissibile $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ (colore blu).



Soletta piano terra, carichi ammissibili, Progetto definitivo

Sovraccarichi

Edificio in generale: 3.50 kN/m^2 (isolazione termica, pavimento tecnico e betoncino, pareti non portanti leggere, soffitto ribassato)

Fase di esercizio, esigenze dell'efficienza funzionale

Le esigenze ed i limiti relativi agli spostamenti verticali delle solette definite nelle Norme Svizzere sono ritenute sufficienti.

In particolare, si considerano i limiti secondo la Norma SIA 260 appendice A, tabella 3, riportati di seguito:

- efficienza funzionale, elementi fragili: $L/500$ (L luce di riferimento);
- confort: $L/350$
- aspetto: $L/300$

In generale, per la fessurazione delle nuove strutture in calcestruzzo armato, si fa riferimento alle esigenze definite nella SIA 262. Si considerano esigenze accresciute per tutti gli elementi in calcestruzzo a faccia vista.

Per garantire la durabilità dei manufatti esterni il calcestruzzo, per le nuove strutture, deve essere resistente alle esposizioni ambientali (umidità, sali antigelo, acqua, gelo, ecc., cfr. par. 3.7).

5. Direttive particolare ed esigenze del committente

5.1. Direttive particolari

- Ufficio sanità	<p>Sono stati sottoposti ad un controllo da parte dell'ispettore preposto i piani relativi al progetto in oggetto.</p> <p>Il preavviso su dimensioni e tipologie dei servizi è favorevole.</p> <p>È stata accettata un'altezza ridotta a 240 cm nel locale mensa</p> <p>È stata accettata la sola predisposizione del montascale nell'ala ovest, a condizione che venga comunque inserito nei piani della domanda di costruzione e citata la predisposizione di quest ultimo nella relazione tecnica</p> <p>In fase di progetto esecutivo verranno sottoposti per approvazione i dettagli esecutivi dei servizi igienici e dei parapetti che dovranno essere messi a norma.</p>
- Selvicoltore	<p>Sul mappale 294 sono presenti degli alberi protetti</p> <p>Si prevede l'intervento di un selvicoltore a supervisione dei lavori di scavo e posa sonde geotermiche in prossimità di questi ultimi.</p>

5.2. Esigenze del committente

Durante lo sviluppo del progetto il committente ha richiesto le seguenti modifiche o verifiche:

Piano tetto

- Impianto fotovoltaico	<p>Per rientrare nel bilancio energetico secondo lo standard Minergie è richiesto un impianto fotovoltaico di ca. 9 kWp. L'impianto è previsto integrato e posizionato su una delle nuove falde della sopraelevazione.</p> <p>Secondo decisione della committenza si è optato per la realizzazione di un impianto di potenza maggiore, pari a 49.9 kWp, di proprietà della Committenza, privilegiando l'autoconsumo. L'energia prodotta dall'impianto sarà computata nel calcolo Minergie.</p>
-------------------------	--

Piano primo

Nuova aula di musica e biblioteca	<p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. aula docenti > di 55/60 dB (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. atrio > di 35/40 dB (cfr. 7.2.1)</p> <p>Tempo riverbero > $T_{soll} = 0,6-1,0$ secondi (cfr. 7.2.2)</p> <p>Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB (cfr. 7.2.1)</p>
Aula sostegno pedagogico	<p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. atrio > di 35/40 dB (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. aula sostegno pedagogico > nessuna suddivisione fissa presente (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB</p> <p>Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2)</p>
Aula docenti	<p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. aula musica > di 55/60 dB (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. atrio > di 35/40 dB (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento rumori via aerea vs. aula sostegno pedagogico > nessuna suddivisione fissa presente (cfr. 7.2.1)</p> <p>Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB</p> <p>Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2)</p>
Atrio ingresso nuove aule	<p>Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB</p>

Piano superiore

Blocco Est - Aula lavori manuali - Aula SE 3	Richiesta di prevedere delle liste in legno e/o sughero per poter appendere facilmente i disegni dei bambini Non sono previsti interventi di demolizione del betoncino e non è quindi possibile la posa di una stuoia anticalpestio. Non è garantito il rispetto dei valori di fonoisolamento al calpestio verso il piano terreno. La situazione e le prestazioni non vengono modificate rispetto all'esistente. Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
Guardaroba Est	Inserimento di una piattaforma elevatrice quale collegamento con i nuovi spazi
Blocco Ovest - Aula SE 4 - Aula SE 5	Richiesta di prevedere delle liste in legno e/o sughero per poter appendere facilmente i disegni dei bambini Non sono previsti interventi di demolizione del betoncino e non è quindi possibile la posa di una stuoia anticalpestio. Non è garantito il rispetto dei valori di fonoisolamento al calpestio verso il piano terreno. La situazione e le prestazioni non vengono modificate rispetto all'esistente. Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
Guardaroba Ovest	-

Piano terreno

Corridoio centrale	Prevista fornitura e posa di importanti armadiature quali archivi su tutta la lunghezza del corridoio (ca. 13 m). Su indicazione dello specialista fuoco questi ultimi devono essere in materiale incombustibile. Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
Nuova mensa	Concordato con la committenza la coesistenza all'interno dello stesso spazio della nuova mensa e della "zona pausa docenti" Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,6$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
Servizi igienici	Il servizio igienico per motulesi è completo di doccia. L'utilizzo di quest ultimo è previsto anche da parte dei docenti e in particolare del docente di movimento
Locale pulizia	Il locale pulizia, con vuotatoio è ad uso esclusivo del personale addetto alla pulizia.
Locale deposito UTC	Lo spazio precedentemente adibito ad aula di sostegno pedagogico viene smantellato e trasformato in deposito. Quest ultimo è ad uso esclusivo di UTC.

Piano inferiore

Blocco Est - Aula polivalente 1 - Aula SE 1	Creazione di una nuova apertura di collegamento tra le due aule L'apertura deve essere analoga all'apertura dell'ala Est Prevedere delle porte scorrevoli per separare i differenti spazi, si prevede un valore R_w indicativo compreso tra 20 dB – 25 dB Richiesta di prevedere delle liste in legno e/o sughero per poter appendere facilmente i disegni dei bambini Fonoisolamento rumori via aerea vs. l'altra metà dell'aula > di 22 dB (cfr. 7.2.1) Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,7$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB
Blocco Ovest - Aula polivalente 2 - Aula SE 2	Prevedere delle porte scorrevoli per separare i differenti spazi, si prevede un valore R_w indicativo compreso tra 20 dB – 25 dB Richiesta di prevedere delle liste in legno e/o sughero per poter appendere facilmente i disegni dei bambini Fonoisolamento rumori via aerea vs. l'altra metà dell'aula > di 22 dB (cfr. 7.2.1) Tempo riverbero > $T_{soll} \leq 0,7$ secondi (cfr. 7.2.2) Fonoisolamento facciata > nuove finestre $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB

Piano interrato

- Deposito - UTA	Concordata la diminuzione di superficie del deposito previsto nel progetto di massima legato allo spostamento al piano interrato dell'unità di trattamento aria delle nuove aule. Quest'ultimo è ad uso esclusivo del personale scolastico. Riduzione dell'altezza a ca. 2.00 m (localmente possibile anche altezza minore) all'interno del locale deposito e UTA, causa passaggio dei canali di ventilazione Altezza minima nella zona di passaggio 2.00 m verificata da specialista antincendio
Locale tecnico	-
Locale elettrico	-

6. Obiettivi di protezione e rischi particolari

Gli obiettivi di protezione e rischi particolari vengono specificati nella tabella allegata

	<u>Azione</u>	<u>Commenti</u>
1	Esigenze di sicurezza strutturale	Il grado di sicurezza definito nelle normative di riferimento è ritenuto sufficiente.
2	Correnti vaganti	Nessuna esigenza particolare
3	Azioni chimiche	Nessuna esigenza particolare
4	Oscillazioni	Nessuna esigenza particolare
5	Urto di veicoli	Nessuna esigenza particolare
6	Incendio	Piani fuori terra: R30 / REI 30 Piano interrato: R60 / REI 60
7	Sisma	Per la verifica sismica si attribuisce al manufatto la classe d'opera CO II. La costruzione si trova all'interno della zona sismica Z1a. Classe terreno tipo C.
8	Rischi accettati	Per le seguenti azioni estreme non vengono richiesti provvedimenti: Esplosione di automezzi Sabotaggio Esplosione Eventi bellici Danni locali a seguito di azioni accidentali (urto veicoli e terremoto) che non compromettano la stabilità dell'edificio
9	Modifiche alle strutture portanti	In generale, qualsiasi modifica del concetto strutturale o intervento sulle strutture portanti deve essere verificato e approvato dall'ingegnere progettista.
10	Provvedimenti di protezione dell'ambiente	Protezione delle acque secondo PGS: nessuna zona di protezione Piazzali esterni: canalizzazione mista esistente
11	Parafulmine	Non richiesto. Protezione esterna dai fulmini non obbligatoria secondo direttiva antincendio 22-15.

Tabella 3: Obiettivi di protezione e rischi particolari

7. Impianti tecnici di comfort interno

7.1. Impianti previsti

Riscaldamento

Fornitura	<p>Impianto sonde geotermiche (11 sonde x 120m), quale sorgente termica per le pompe di calore ed il raffrescamento (free-cooling). Il dimensionamento del campo sonde geotermiche è verificato e confermato mediante la realizzazione di una sonda di prova nella zona "orti" e l'esecuzione di un response-test.</p>														
Produzione	<p>Centrale RCS al piano interrato.</p> <p>Produzione del calore mediante due pompe di calore acqua-acqua (28 kW cad.).</p> <p>Accumulatore tecnico di acqua di riscaldamento (capacità teorica di circa 1'000 litri) per limitare il numero di avviamenti dei compressori delle pompe di calore.</p> <p>Impianto idraulico di riscaldamento provvisto di tutti i sistemi di sicurezza come: vaso d'espansione e valvole di sicurezza, degassificatori, raccoglitori di melma e separatori d'aria automatici.</p>														
Distribuzione	<p>Rete di distribuzione all'interno della centrale di riscaldamento eseguita in tubi in acciaio da saldare, compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, ecc.</p> <p>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.</p> <p>Distribuzione a partire dalla centrale termica al piano cantina fino alle diverse utenze tramite rete di condotte posate nel vespaio e colonne verticali.</p> <p>Condotte eseguite con tubi in acciaio da pressare compreso tutti i pezzi speciali come curve, diramazioni. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.</p> <p>Condotte in acciaio al carbonio per la rete di riscaldamento e per l'alimentazione delle batterie di riscaldamento delle UTA.</p> <p>Emissione del calore mediante radiatori.</p> <p>Gruppi di riscaldamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gruppo radiatori: 50/40°C - Gruppo batterie di riscaldamento UTA: 45/35°C 														
Note funzionamento	<p>Il riscaldamento dei locali avverrà alle seguenti condizioni.</p> <p>Temperature considerate (temperatura minima esterna -4°C):</p> <p>..... <i>Invernale</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">- Aule</td> <td style="text-align: right;">21°C</td> </tr> <tr> <td>- Mensa</td> <td style="text-align: right;">21°C</td> </tr> <tr> <td>- Ufficio docenti</td> <td style="text-align: right;">21°C</td> </tr> <tr> <td>- Bagno disabili con doccia</td> <td style="text-align: right;">21°C</td> </tr> <tr> <td>- Locali WC</td> <td style="text-align: right;">21°C</td> </tr> <tr> <td>- Locali tecnici elettrici</td> <td style="text-align: right;">-°C</td> </tr> <tr> <td>- Superfici di circolazione</td> <td style="text-align: right;">18°C</td> </tr> </table>	- Aule	21°C	- Mensa	21°C	- Ufficio docenti	21°C	- Bagno disabili con doccia	21°C	- Locali WC	21°C	- Locali tecnici elettrici	-°C	- Superfici di circolazione	18°C
- Aule	21°C														
- Mensa	21°C														
- Ufficio docenti	21°C														
- Bagno disabili con doccia	21°C														
- Locali WC	21°C														
- Locali tecnici elettrici	-°C														
- Superfici di circolazione	18°C														
Osservazioni	<p>Termostato ambiente con potenziometro (con valore di correzione $\pm 3^\circ\text{C}$) per ogni locale. Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche di riscaldamento verranno iso-late con coppelle in lana minerale o coppelle poliuretaniche esenti da alogeni con protezione meccanica in PVC; rubinetteria ricoperta in Aluman. Condotte sottomuro isolate con guaina elastomerica esente da alogeni.</p> <p>Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUEn in vigore.</p>														

Manutenzioni	<p>1 volta all'anno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo visivo delle apparecchiature di produzione del calore - Controllo visivo delle raccorderie - Controllo visivo delle Armature e Rubinetterie - Controllo Pressioni - Controllo Circolatori - Controllo Temperature - Controllo Generale delle apparecchiature - Servizio assistenza annuale pompe di calore a cura del fornitore - Servizio assistenza annuale sistemi di espansione, degasificazione e mantenimento pressione a cura del fornitore - Coordinazione e gestione dei servizi annuali dei fornitori <p>1 volta ogni 2 anni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo qualità dell'acqua circuito riscaldamento e circuito sonde geotermiche <p>N.B.: non sono compresi pezzi di ricambio</p>
--------------	---

Impianto di raffreddamento

Produzione	<p>Centrale RCS al piano interrato.</p> <p>Produzione di acqua refrigerata tramite geo-cooling (16-21°C) attraverso scambiatore di calore nel locale tecnico RCS. Impianto idraulico di raffreddamento provvisto di tutti i sistemi di sicurezza come: vaso d'espansione e valvole di sicurezza, raccoglitori di melma e separatori d'aria automatici.</p>
Distribuzione	<p>Rete di distribuzione eseguita in tubi in acciaio inox o plastica PE-HD, compreso pezzi speciali come curve, diramazioni, scarpette ecc.</p> <p>Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.</p> <p>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.</p> <p>Distribuzione a partire dalla centrale termica al piano cantina fino alle diverse utenze tramite rete di condotte posate nel vespaio e colonne verticali. Condotte eseguite in tubi in acciaio inox da pressare compreso tutti i pezzi speciali come curve, diramazioni. Fissaggi con guarnizioni antivibranti e anticondensa.</p> <p>Raffreddamento mediante impianto di ventilazione (batterie di raffreddamento).</p> <p>Gruppi di raffrescamento (geo-cooling):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gruppo batterie di raffreddamento UTA : 16/21 °C
Note funzionamento	<p>Il raffrescamento dei locali avverrà alle seguenti condizioni.</p> <p>Temperature considerate (temperatura massima esterna 32°C, finestre chiuse, protezioni solari attivate):</p> <p>..... <i>Estivo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aule 26°C - Mensa 26°C - Ufficio docenti 26°C - Bagno disabili con doccia °C - Locali WC °C - Locali tecnici elettrici °C - Superfici di circolazione °C

Osservazioni	<p>Comfort termico estivo valutato in collaborazione con IFEC Ingegneria (fisico della co-struzione). Le condizioni di benessere estivo sono soddisfatte con le seguenti condizioni:</p> <p style="text-align: right;"><i>Portata di vent..... T immissione</i></p> <table border="0"> <tr> <td>- Aule</td> <td>700 m3/h</td> <td>18°C</td> </tr> <tr> <td>- Mensa</td> <td>1'300 m3/h</td> <td>18°C</td> </tr> <tr> <td>- Aula docenti</td> <td>300 m3/h</td> <td>18°C</td> </tr> <tr> <td>- Aula sostegno pedagogico</td> <td>200 m3/h</td> <td>18°C</td> </tr> <tr> <td>- Aula musica e biblioteca</td> <td>700 m3/h</td> <td>18°C</td> </tr> </table> <p>Termostato ambiente con potenziometro (con valore di correzione $\pm 3^{\circ}\text{C}$) per ogni locale.</p> <p>Nei locali climatizzati non è previsto il controllo dell'umidità relativa.</p> <p>Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche di raffrescamento verranno iso-late con guaina elastomerica esente da alogeni, ad elevata resistenza contro la diffusio-ne del vapore acqueo per la prevenzione della condensa superficiale sulle condotte.</p> <p>Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUEn in vigore.</p> <p>Locali tecnici elettrici non raffreddati.</p> <p>Per gli ambienti climatizzati è obbligatorio prevedere protezioni solari automatizzate con gestione separata almeno per facciata (SIA 180).</p>	- Aule	700 m3/h	18°C	- Mensa	1'300 m3/h	18°C	- Aula docenti	300 m3/h	18°C	- Aula sostegno pedagogico	200 m3/h	18°C	- Aula musica e biblioteca	700 m3/h	18°C
- Aule	700 m3/h	18°C														
- Mensa	1'300 m3/h	18°C														
- Aula docenti	300 m3/h	18°C														
- Aula sostegno pedagogico	200 m3/h	18°C														
- Aula musica e biblioteca	700 m3/h	18°C														

Impianto di ventilazione

Nello stabile è previsto un impianto di ventilazione che risponde agli standard Minergie in grado di garantire una qualità dell'aria ottimale, il temperamento invernale ed estivo di tutti i vani ventilati.

Di seguito è riportato l'elenco delle unità in dettaglio:

<u>Funzione e zone servite</u>	<u>Produzione</u>	<u>Distribuzione</u>	<u>Note funzionamento</u>	<u>Osservazioni</u>
UTA 1/2/3/4 Aule	Monoblocco di ventilazione (riscaldamento e raffreddamento): - recuperatore di calore entalpico; - portata aria immissione 1'400 m³/h; - portata aria aspirazione 1'400 m³/h; - Ventilatori EC ad elevata efficienza; - Installazione interna nel sottotetto.	Canali in lamiera zincata isolati termicamente posati nel sottotetto e nei vani tecnici oppure posati a vista all'interno dei locali. L'immissione / aspirazione avviene mediante griglie e diffusori posate sui canali.	- Batteria risc/raffr. - Temp. imm. aria 23°C (inverno) 18°C (estate)	L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma ora-rio e sonda CO2 per la qualità dell'aria interna. Silenziatori per l'abbattimento dei rumori.
UTA 5 Blocco "nuovo"	Monoblocco di ventilazione (riscaldamento e raffreddamento): - recuperatore di calore entalpico; - portata aria immissione 2'500 m³/h; - portata aria aspirazione 2'500 m³/h; - Ventilatori EC ad elevata efficienza; - Installazione interna al piano cantina.	Canali in lamiera zincata isolati termicamente posati nel vespaio e nei vani tecnici. L'immissione / aspirazione avviene mediante griglie e diffusori posate a parete.	- Batteria risc/raffr. - Temp. imm. aria 23°C (inverno) 18°C (estate)	L'impianto di ventilazione è previsto per un funzionamento a volume d'aria variabile definito tramite programma ora-rio e sonda CO2 per la qualità dell'aria interna. Silenziatori per l'abbattimento dei rumori.
Manutenzioni	1 volta all'anno: - Verifica ed eventuale pulizia delle batterie - Controllo dei drenaggi - Verifica ed eventuale pulizia delle vasche di raccolta condensa - Pulizia giranti ventilatori - Verifica portate aria ed eventuale taratura - Lubrificazione dei cuscinetti dei ventilatori e dei motori - Verifica e lubrificazione delle parti in movimento delle serrande - Verifica tenuta dei giunti antivibranti 2 volte all'anno - Pulizia ed eventuale sostituzione dei filtri dell'aria N.B.: non sono compresi pezzi di ricambio e interventi da parte di tecnici specialisti			

Concetto antincendio /compartimenti d'aerazione (serrande tagliafuoco) per evitare la propagazione illimitata del fuoco-fumo e proteggere le vie di fuga, secondo perizia antincendio e relativa direttiva 20-15.

Canali aria fresca, d'immissione e componentistica di ventilazione isolati con lana minerale e protezione meccanica con rete zincata negli spazi non riscaldati/raffreddati. Negli spazi trattati termicamente i canali non verranno isolati e saranno termolaccati con colore RAL a scelta secondo indicazioni architettoniche.

Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUE in vigore.

Regolazione MCRC

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.

La manutenzione annuale dell'impianto di regolazione comprende:

- verifiche funzionamento per le singole parti d'impianto (valvole, regolatori, sonde, ecc.);
- verifiche ed aggiornamento software/hardware impianto supervisione;
- controllo dei parametri;
- controllo delle funzioni;
- ripristino e messa a punto;
- tenuta di un quaderno di manutenzione.

Impianti sanitari

Produzione	<p>Centrale RCS al piano interrato</p> <p><i>Adduzione idrica e produzione acqua calda sanitaria</i></p> <p>Produzione acqua calda sanitaria tramite boiler esistente alimentato da caldaia a gas esistente.</p> <p>Batteria di distribuzione dell'acqua fredda equipaggiata di saracinesca principale, by-pass alta pressione, contatore volumetrico, valvola di ritegno, filtraggio principale, riduttore di pressione e organi di chiusura.</p>
Distribuzione (Apparecchi e condotte)	<p><i>Apparecchi sanitari usuali</i></p> <p>Apparecchi sanitari visibili sul piano 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.</p> <p>Vaschetta con acqua fredda e calda nel locale tecnico.</p> <p><i>Apparecchi di alimentazione e scarico</i></p> <p>Estintori/coperte antincendio secondo perizia antincendio.</p> <p>Passaggi murali ermetici per attraversamento pareti esterne dell'edificio contro terra.</p> <p><i>Condotte sanitarie di alimentazione</i></p> <p>La distribuzione dell'acqua fredda (alta e bassa pressione) e calda è prevista con condotte in acciaio inox approvate dalla SSIGA, compresi pezzi speciali come curve, diramazioni, ecc. fino alle cassette di distribuzione sanitaria o altre utenze (es. alimentazioni nei locali tecnici RVC) distribuiti in tutto lo stabile. Fissaggi con guarnizioni antivibranti.</p> <p>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.</p> <p>È previsto un sistema di risciacquo per evitare stagnazione di acqua nei tubi ai fini di evitare proliferazione batterica.</p> <p>Sistema di circolazione dell'acqua calda.</p> <p><i>Condotte sanitarie di scarico</i></p> <p>Rete di smaltimento delle acque scure in tubi di plastica PE. Le colonne verticali e le reti all'interno dei soffitti ribassati verranno eseguite con tubi in PE fonoassorbenti. La rete asservirà i nuclei sanitari indicati nei piani d'architettura.</p> <p>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.</p>
Note funzionamento	60°C (temperatura di riscaldamento dell'acqua calda secondo W3/2013) SIA 385/1-2
Osservazioni	<p>Condotte, rubinetteria ed altre apparecchiature idrauliche sanitarie verranno isolate con cospesse in lana minerale/PIR esenti da alogeni rivestite con pellicola in PVC. Condotte sottomuro isolate con guaina elastomerica esente da alogeni.</p> <p>Spessori degli isolamenti secondo norme SIA e RUn in vigore. Protezione meccanica a seconda della situazione.</p> <p>Isolamento fonico delle condotte di smaltimento delle acque scure e chiare nei passaggi sensibili per evitare il propagarsi dei rumori in forma aerea.</p>

Impianto elettrico

L'impianto elettrico a corrente forte e debole esistente risale agli anni dell'edificazione dello stabile, il quale nel corso degli anni è stato oggetto di ampliamenti ed estensioni secondo le necessità richieste, eseguiti in gran parte in modo apparente "fuori muro". Dopo analisi e verifica dell'impianto esistente, anche in considerazione degli interventi previsti, per lo stesso è previsto un rifacimento totale, il quale permette di mettere a norma e secondo le direttive vigenti l'impiantistica e le apparecchiature.

Valori illuminotecnici	Fornitura dei corpi illuminanti e lampade di nuova tecnologia a LED necessari per tutti gli ambienti interni, escluse eventuali lampade di arredo).			
	Per quanto riguarda l'intensità luminosa richiesta nelle diverse tipologie di locali, facciamo riferimento alla norma EN 12464-1, che indica i lux necessari e al limite di abbagliamento (UGR) per rientrare in questi limiti.			
	Area di circolazione e corridoi	Em (lx)	100	UGR 28
	Magazzini, aree di stoccaggio	Em (lx)	150-200	UGR 25
	Archivi	Em (lx)	200	UGR 25
	Laboratori	Em (lx)	300	UGR 25
	Locali tecnici, disponibili	Em (lx)	150-200	UGR 28
	Servizi, bagni e WC	Em (lx)	200	UGR 25
	Cucina	Em (lx)	500	UGR 22
	Guardaroba	Em (lx)	200	UGR 25
	Locali attesa, hall	Em (lx)	200	UGR 25
	Camere	Em (lx)	300	UGR 19
	Corrido	Em (lx)	200	UGR 22
	Uffici	Em (lx)	500	UGR 19
	Sala riunioni	Em (lx)	500	UGR 19
Scelte progettuali	<ul style="list-style-type: none">. Ricerca, disinserimento e smantellamento impianto elettrico esistente, compreso trasporto e smaltimento. Adattamento a parti di impianto esistenti da mantenere in esercizio. Nuovo armadio esterno introduzione AIL con tesa cavo ubicato all'esterno dello stabile. Nuovo distributore elettrico ubicato nel locale tecnico al livello -1, compreso di tutti gli apparecchi necessari alla distribuzione e funzionamento. Centrale e lampade per illuminazione di emergenza e vie di fuga con sistema a batterie centralizzato ubicato nel locale tecnico al livello -1. Impianto fotovoltaico con potenza di ca. 9 Kw posato su tetto a falda, inverter nel locale tecnico al livello -1. Linee di alimentazione principali e colonne montanti dall'armadio esterno AIL fino al distributore elettrico principale al livello -1. Impianto di messa a terra e collegamento equipotenziale per il collegamento di tutte le parti metalliche della costruzione. Canali porta cavi in metallo per la distribuzione degli impianti (cavi) al livello -1 e vani tecnici verticali. Impianto illuminazione interna secondo normative vigenti (valori illuminotec.). Impianti per luce via di fuga e di soccorso eseguiti con cavo FE 180'. Impianto prese 230V nei locali secondo progetto definitivo e richieste docenti. Impianto per tende / tapparelle esterne protezione solare con comando nel singolo locale e azionamento automatico tramite sonda meteo. Impianti RVCS per riscaldamento, ventilazione, acqua sanitaria, ecc.. Fornitura e posa nuovi corpi illuminanti a tecnologia LED. Fornitura e posa impianto gong. Impianto cablaggio universale e WiFi come da schema di principio. Predisposizione tubi vuoti per futuro impianto videosorveglianza esterno. Impianto ricezione televisiva non richiesto. Impianti provvisori di cantiere (quadretti prese e illuminazione). Eventuali lavori a regia e imprevisi. Messa in funzione, protocolli e collaudi			

<p>Note e scelte opzionali</p>	<p>L'impianto di rilevazione incendio non risulta obbligatorio secondo la direttiva antincendio (misura facoltativa). La committenza ha richiesto una verifica dei costi per l'impianto di rilevazione incendio totale o parziale; a seguito della stessa la Committenza si è espressa per la realizzazione di un impianto di rilevazione incendio parziale (Direttiva Antincendio VKF 20-15it).</p> <p>L'impianto fotovoltaico previsto copre il fabbisogno necessario secondo le normative vigenti.</p> <p>La Committenza, dopo aver analizzato le differenti varianti, ha deciso di adottare la soluzione di un impianto con potenza maggiore a quanto richiesto dallo standard Minergie; è previsto un impianto fotovoltaico integrato alla copertura delle falde orientate a sud sopra alle aule di sezione con una potenza di ca. 49.9 kWp.</p> <p>La Committenza ha deciso di utilizzare materiali elettrici come richiesto dalla direttiva Minergie ECO</p> <p>La protezione esterna dai fulmini non è obbligatoria secondo direttiva antincendio 22-15, pertanto la committenza ha deciso di non installare una protezione esterna.</p>																
<p>Manutenzione</p>	<p>L'impianto elettrico previsto non prevede una particolare manutenzione ma unicamente un controllo e verifica regolare degli impianti, ad eccezione dei seguenti impianti che soggiacciono a regolamenti e normative:</p> <p>Impianto illuminazione di emergenza e uscita di soccorso: Il proprietario è obbligato alla verifica del corretto funzionamento dell'impianto tramite controllo annuale verbalizzato, oppure tramite abbonamento con la ditta fornitrice dell'impianto al fine di garantirne la costante affidabilità di funzionamento come da Direttiva Antincendio VKF 17-15it.</p> <p>Impianto fotovoltaico: Al fine di garantire un'ottima produzione dell'impianto, annualmente è consigliato procedere ad un controllo visivo ed ad una pulizia dei pannelli fotovoltaici.</p> <p>Impianto rilevazione incendio: L'eventuale esecuzione dell'impianto di rilevazione incendio impone al proprietario un controllo e manutenzione come da Direttiva Antincendio VKF 20-15it. Si riporta nel seguito un estratto della direttiva SES (Associazione Svizzera dei Costruttori di Sistemi di Sicurezza), relativa ai controlli standard da prevedere per rivelatori di fumo. Estratto:</p> <p>4 La tabella 12 riporta la durata massima di utilizzo dei rivelatori di fumo fino alla prossima revisione in fabbrica o sostituzione. Intervalli più brevi secondo le direttive della ditta costruttrice in funzione del sistema installato e/o degli influssi ambientali.</p> <table border="1" data-bbox="491 1581 1366 1809"> <thead> <tr> <th>Tipo di rivelatore di fumo</th> <th>6 anni</th> <th>8 anni</th> <th>Osservazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rivelatori puntiformi senza automonitoraggio</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rivelatori puntiformi auto-monitorati</td> <td></td> <td>X</td> <td>Vale anche per i rivelatori di fumo via radio</td> </tr> <tr> <td>Rivelatori di fumo ad aspirazione (modulo o elemento di rivelazione)</td> <td></td> <td>X</td> <td>Se impiegati al posto dei rivelatori puntiformi</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabella 12 Intervalli di revisione dei rivelatori d'incendio</i></p> <p>Inoltre, dopo 15 anni l'impianto va valutato totalmente da ispettore certificato. Si segnala infine che ulteriori indicazioni relative alla manutenzione possono pervenire dal fornitore dell'impianto, come anche indicato nell'estratto sopra riportato.</p>	Tipo di rivelatore di fumo	6 anni	8 anni	Osservazione	Rivelatori puntiformi senza automonitoraggio	X			Rivelatori puntiformi auto-monitorati		X	Vale anche per i rivelatori di fumo via radio	Rivelatori di fumo ad aspirazione (modulo o elemento di rivelazione)		X	Se impiegati al posto dei rivelatori puntiformi
Tipo di rivelatore di fumo	6 anni	8 anni	Osservazione														
Rivelatori puntiformi senza automonitoraggio	X																
Rivelatori puntiformi auto-monitorati		X	Vale anche per i rivelatori di fumo via radio														
Rivelatori di fumo ad aspirazione (modulo o elemento di rivelazione)		X	Se impiegati al posto dei rivelatori puntiformi														

7.2. Acustica

7.2.1. Acustica edile

L'intervento previsto consiste in un risanamento energetico dell'edificio, con l'aggiunta di piccolo ampliamento. Di conseguenza, per l'acustica, vale quanto segue:

- per gli elementi interni non toccati da interventi, le prestazioni di fonoisolamento ai rumori per via aerea e al calpestio rimangono invariate rispetto alle attuali;
- per i nuovi elementi interni previsti si fa riferimento alla norma SIA 181:2006, Annesso G (cfr. nota A);
- per le nuove finestre esterne previste si fa riferimento alla norma SIA 181 (cfr. Nota B).

Nota (A)

Per i nuovi elementi interni previsti si fa riferimento alla SIA 181:2006, che riporta nell'annesso G dei valori "raccomandati, non obbligatori". Per il progetto, l'obiettivo è rispettare i valori consigliati almeno di grado 1.

L'edificio si configura infatti come "un'unica unità d'utenza", per la quale la recente versione della norma SIA 181 del 2020 non specifica le esigenze di fonoisolamento (dai rumori trasmessi per via aerea, dal calpestio, etc.). La nuova norma si applica a edifici con differenti unità d'utenza.

Nota (B)

Per quanto concerne i valori di fonoisolamento $R_w + C_{tr}$ da considerare per i nuovi serramenti rivolti verso l'esterno, è fatto obbligo di rispettare quanto previsto dalla norma SIA 181:2020.

Di conseguenza tutti i serramenti esterni rispettano i valori riportati nella perizia fonica OIF consegnata in DC. Per i serramenti è da garantire una prestazione acustica $R_w + C_{tr} \geq 30$ dB. Il parametro $(R_w + C_{tr})_{fin}$ caratterizza il serramento; per tale ragione è riportato sulle schede tecniche dei vari produttori. Tale valore è ottenuto tramite misurazioni foniche di laboratorio.

7.2.2. Acustica di sala

Per quanto concerne la qualità acustica degli ambienti scolastici si è fatto riferimento alla Norma DIN 18041:2016, che stabilisce i valori di tempo di riverbero T_{soll} raccomandati per le sale dedicate alla comunicazione

Per i locali di lavoro si è fatto anche riferimento alle Indicazioni relative all'Ordinanza 3 Legge sul lavoro, art. 22.

7.2.3. Acustica esterna (verifiche OIF)

Il progetto risulta essere conforme ai valori limite di immissione VLI imposti dall'allegato 3 dell'OIF, relativamente al rumore del traffico stradale. Il livello di esposizione al rumore del traffico stradale $L_{r, giorno}$ dei locali esposti è il seguente:

- PT - Livello di esposizione al traffico stradale $L_{r, giorno} = 54,1$ dB(A)
- P1 - Livello di esposizione al traffico stradale $L_{r, giorno} = 56,3$ dB(A)

Il rumore prodotto dagli impianti risulta conforme ai VP imposti da OIF allegato 6 dell'OIF e ottempera il principio di prevenzione (art. 11 LPAmb).

8. Disposizioni e riferimenti normativi

Valgono le edizioni in vigore al momento della firma del contratto. In particolare:

SIA 181 (2006) La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie

SIA 260 (2013) Basi per la progettazione di strutture portanti

SIA 261 (2020) Azioni sulle strutture portanti

SIA 261/1 (2020) Azioni sulle strutture portanti – Disposizioni complementari

SIA 262 (2013) Costruzioni in calcestruzzo

SIA 262/1 (2019) Costruzioni in calcestruzzo – Disposizioni complementari

SIA 269 (2011) Basi per la conservazione delle strutture portanti

SIA 269/1 (2011) Conservazione delle strutture portanti – Azioni

SIA 269/2 (2011) Conservazione delle strutture portanti – Costruzioni in calcestruzzo

SIA 269/8 (2017) Conservazione delle strutture portanti – Sisma

SIA 2024 (2015) Dati d'utilizzo di locali per l'energia e l'impiantistica degli edifici

NIBT 2015: Norma installazione a bassa tensione

OIBT: Ordinanza sugli impianti a bassa tensione

Prescrizioni PAE aziende elettriche di distribuzione

OPEBT: Ordinanza sui prodotti a bassa tensione

CEI EN 61439-1/-2/-3: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.)

Prescrizioni, direttive e istruzioni del Servizio Prevenzione Incendi SPI, dell'Associazione Istituti Cantionali d'Assicurazione contro gli Incendi AICACI (VKF), ASE (SEV), ecc.

Relazione di conformità antincendio del 26.07.2019

Norma SN EN 12464-1: Illuminazione dei luoghi di lavoro

Norma SN EN 1838: Applicazione illuminazione di emergenza

9. Accettazione

Comittente

Committente	Comune di Vezia
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Supporto al committente	Ruprecht Ingegneria SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Progettisti

Architetti	Baserga Mozzetti Architetti SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Ingegnere civile	Lurati Muttoni Partner SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Ingegnere elettrotecnico	Tecnoprogetti SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Ingegnere RVCS	Rigozzi Engineering SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Fisico della costruzione	IFEC ingegneria SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

Specialista sicurezza antincendio	IFEC ingegneria SA
<i>Luogo e data:</i>	<i>Nome, timbro e firma</i>

10. Disclaimer

Gli autori confermano con la presente di avere eseguito il proprio mandato con la diligenza richiesta. I risultati e le conclusioni sono stati ottenuti secondo le regole riconosciute del settore e sono basati sullo stato delle conoscenze nel rapporto.

Si presuppone che:

il committente, o i terzi da lui designati, hanno fornito informazioni e documenti esatti e completi per l'esecuzione del mandato,

i risultati del lavoro non saranno utilizzati in modo parziale,

i risultati del lavoro non saranno utilizzati per uno scopo diverso da quello convenuto o per un altro oggetto, né saranno trasposti a circostanze modificate, senza essere stati riesaminati.

In caso contrario, gli autori declinano esplicitamente ogni responsabilità verso il committente per i danni che ne potrebbero derivare.

Se un terzo utilizza i risultati del lavoro o se si basa su questi per prendere decisioni, è esclusa ogni responsabilità per i danni diretti e indiretti che ne potrebbero derivare.

Buonasera Ing. Bersani,

do seguito allo scambio telefonico intercorso relativo alla tematica "sonde geotermiche" dove ho appreso che il sistema è poco in sintonia con il pensiero del Committente che intravede problemi per la salvaguardia del parco sulla base di un precedente studio, a noi sconosciuto.

Illustro brevemente le nostre motivazioni.

Dopo attente valutazioni la scelta, di passare a un sistema con pompa di calore alimentata da sonde geotermiche è determinata, per la maggior parte da esigenze dettate dalla certificazione Minergie che richiedono, oltre all'integrazione di un impianto di raffrescamento per garantire il benessere termico nel periodo "estivo" e di mezza stagione, elevati gradi di efficienza delle macchine.

Tramite l'impianto citato si preleva del calore dalle sonde nel periodo di esercizio invernale rigenerando il terreno durante il funzionamento estivo cedendo calore. Si riesce quindi a raffrescare gli ambienti garantendo il benessere termico nelle aule tramite il sistema "geo-cooling" senza l'apporto di apparecchi meccanici per la produzione del freddo.

La bontà della nostra scelta è supportata dall'autorizzazione cantonale per la posa di 16 sonde rilasciata al Comune di Vezia nel 2013 dalla SPAAS. Concessione in seguito decaduta a causa della vostra rinuncia (decisione cantonale del 13 febbraio 2015).

Le sonde prelevano calore in profondità e nello strato dei primi 5-6 metri hanno un valore neutro che non va a ledere lo stato del terreno in superficie; a tale proposito mi sono confrontato, a titolo informale, con un idrogeologo e un biologo come verifica di possibili criticità; entrambi non mi hanno segnalato problemi tali da impedirne l'esecuzione. La rigenerazione durante il periodo estivo e di mezza stagione tiene inoltre in equilibrio le temperature del terreno. Chiaramente la pianificazione delle 11 sonde va attentamente pianificata all'interno del parco (posizione e accessibilità dei mezzi di perforazione). Come alternativa abbiamo inoltrato alla SPAAS una richiesta preventiva per la posa di 11 sonde nel piazzale d'ingresso.



comportamento delle sonde/terreno nei due cicli invernale/estivo

Inizialmente con il fisico della costruzione Ing. Monica Bogatto di IFEC, abbiamo analizzato anche la variante con pompa di calore aria/acqua scartata per i seguenti motivi:

1) Esigenza Minergie;

- rendimento di funzionamento annuo medio elevato e difficilmente raggiungibile con le macchine polivalenti (caldo/freddo)

EER medio richiesto 3.5 - EER medio macchina aria/acqua 3.00 - 3.20

- Per sopperire al mancato raggiungimento del rendimento medio annuo EER è necessario intervenire sull'involucro della costruzione aumentando lo spessore d'isolazione, mediamente del 40 % sui vari elementi costruttivi, diminuendo (nel caso delle pareti) lo spazio interno delle aule di ca. 6 cm.

Un aumento di isolamento così importante è ritenuto eccessivo nell'ottica della tipologia di risanamento dell'attuale progetto.

2) Aspetti tecnici

- Posizionamento all'esterno della macchina (ubicazione /sicurezza) dimensioni che si aggirano BxLxH di 1100x3000xh1600 mm
- Necessaria una schermatura fonica (di natura sono macchine rumorose che raggiungono alla base 80 dBA

Alla luce di quanto esposto, in accordo con il BHU Ing. Stefano Bernasconi, allestiremo il preventivo sulla base dell'attuale progetto che avremo modo di discutere durante la presentazione del prossimo 8 marzo.

Purtroppo il tempo di consegna di inizio marzo non ci permette ulteriori approfondimenti in questa fase di progetto di massima.

A disposizione per qualsiasi complemento di informazioni, cordialmente saluto.

Ing. Michele Rimoldi
Rigozzi Engineering SA
vicedirettore

Lodevole
Municipio di Vezia
Via A. Daldini 13
6943 Vezia

2021.27-220203-Vezia Offerta Let. BHU SE.Esecuzione-Sb.docx

PREVENTIVO D'ONORARIO

Lugano Pazzallo, 07.02.2022-Sb

SUPPORTO AL COMMITTENTE (BHU) per il progetto: Ristrutturazione della scuola elementare

2. Parte: dall'appalto alla conclusione delle opere

Introduzione

Egregi signori,

ringraziando per essere stati interpellati, vi sottoponiamo con piacere la nostra proposta d'onorario per le prestazioni di supporto al committente (BHU), e precisamente per l'accompagnamento durante la messa in appalto e l'elaborazione del progetto esecutivo, l'esecuzione dell'opera, fino alla messa in esercizio e alla conclusione delle opere.

Il nostro ruolo consiste nel supportare le autorità comunali nel proprio lavoro d'accompagnamento del team di progettisti, che saranno riuniti in un Consorzio di progettisti, diretto dallo studio d'architettura Baserga e Mozzetti di Muralto.

La proposta d'onorario copre le prestazioni di BHU dalla fase di appalto fino alla conclusione delle opere.

Quale base per quantificare l'impegno necessario ci si è basati sul programma dei lavori elaborato dai progettisti nell'ambito del progetto definitivo. Esso prevede un'attività di cantiere di 19 mesi.

Riferimento normativo

Per quanto concerne le condizioni dell'offerta, vale il regolamento SIA 103, edizione 2020 per le "Prestazioni e gli onorari nell'ingegneria civile".

Sono oggetto della presente offerta le prestazioni di BHU per la fase progettuale, secondo il regolamento citato:

4 Appalto

5 Realizzazione e precisamente le sottofasi:

- 51 Progetto esecutivo
- 52 Esecuzione
- 53 Messa in esercizio, conclusione.

 Presentazione persone chiave

Lo studio Ruprecht Ingegneria SA è composto da un team competente e affiatato, costituito, sia da ingegneri esperti, sia da giovani ingegneri civili e ambientali, affiancati da validi e capaci disegnatori costruttori, garanzia di prestazioni di qualità. Le molteplici competenze presenti nel team di collaboratori permettono di coprire svariati campi d'attività e sono quindi garanzia di un supporto competente e affidabile.

Presentiamo di seguito le persone principali che intendiamo coinvolgere nello svolgimento delle prestazioni di BHU del progetto in oggetto:



Stefano Bernasconi, classe 1968, ingegnere civile progettista, dirige Ruprecht Ingegneria SA dal 2009; attivo da oltre 20 anni nella professione; diplomato nel 1994, già assistente presso l'IBK del Politecnico federale di Zurigo, oggi è docente professionista senior alla Supsi di Mendrisio, dove tiene i corsi di costruzioni metalliche; è responsabile, nella specifica commissione SIA, per la traduzione in italiano delle norme d'ingegneria civile ed è membro della commissione di valutazione del REG (Fondazione dei Registri Svizzeri), registri A, B e C. Ha gestito vari mandati di BHU per USTRA, per il dipartimento del territorio e per alcuni comuni del luganese.



Claudio Oldrati, classe 1954, diplomato nel 1978 come assistente tecnico del genio civile e dell'edilizia presso la scuola degli assistenti tecnici di Lugano-Trevano.

Collabora con lo studio Ruprecht da circa 40 anni, dove si è occupato di direzione dei lavori delle opere di genio civile e di edilizia progettate da Ruprecht Ingegneria SA o da terzi. Coinvolto in vari progetti di BHU, per USTRA, per il dipartimento del territorio e per alcuni comuni del luganese.



Alain Invernizzi, classe 1986, diplomato nel 2010 alla SUPSI in ingegneria civile, attività che ha svolto alcuni anni in uno studio di progettazione; ha poi conseguito un CAS quale tecnico comunale, attività che ha svolto quale capo-tecnico per quasi due quadrienni in un importante comune del Luganese. Dal 2020 è tornato in uno studio di progettazione, dove si occupa di progetti infrastrutturali, di direzione dei lavori e di consulenza ai comuni e ai consorzi.

 Calcolo dell'onorario

Il calcolo dell'onorario è stato eseguito in base ad una stima del tempo effettivo necessario, strutturando le prestazioni in 5 fasi di lavoro.

Il dettaglio delle prestazioni da noi previste e valutate sulla base della nostra esperienza in mandati analoghi, è riportato dettagliatamente della tabella allegata.

Proposta d'onorario

Gli importi riportati di seguito hanno carattere indicativo e dovranno essere oggetto di riesame al termine della 1. Parte (da progetto di massima fino a domanda di costruzione), per la quale è stata formulata un'offerta separata specifica.

FASE 1. Appalto:	CHF	13'095.00
FASE 2. Progetto esecutivo:	CHF	6'070.00
FASE 3. Gestione elaborazione progetto:	CHF	25'912.50
FASE 4. Controllo progetto e preavviso:	CHF	9'975.00
FASE 5. DIVERSI: Prestazioni varie per il committente:	CHF	3'675.00
<hr/>		
Totale complessivo delle prestazioni:	CHF	58'727.50
Spese di progettazione	CHF	1'174.60
<hr/>		
Totale complessivo offerta (spese incluse, IVA esclusa):	CHF	59'902.10
Sconto 7%	CHF	- 4'193.10
Totale netto complessivo offerta (spese incluse, IVA esclusa)	CHF	55'709.00
IVA 7.7%:	CHF	4'289.60
Totale complessivo offerta (spese e IVA incluse):	CHF	59'998.60

Il calcolo dettagliato dell'onorario è illustrato nella tabella allegata.

Riserve e precisazioni

Se l'entità effettiva delle prestazioni da eseguire, alla luce di elementi concreti, dovesse discostarsi sensibilmente da quanto assunto e che è alla base della presente offerta d'onorario (sia riduzione, sia incremento), sarà nostra premura comunicarlo tempestivamente in modo da poter decidere di comune accordo come procedere.

La nostra stima delle prestazioni non comprende, al momento, delle attività per gestire un eventuale progetto d'installazione di un impianto fotovoltaico integrato sul tetto delle aule sud.

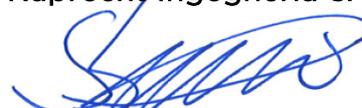
Considerazioni finali e saluti

Ringraziando nuovamente per essere stati interpellati, assicuriamo sin da ora la nostra massima professionalità, il nostro massimo impegno e la nostra piena collaborazione, per svolgere al meglio la funzione di supporto al committente.

Siamo naturalmente a disposizione per ogni ulteriore ragguaglio in merito che dovesse risultare necessario.

Cordiali saluti.

Ruprecht Ingegneria SA



Stefano Bernasconi

ing. dipl. ETHZ REG A SIA OTIA

Direttore

Allegato: citato

Comune di Vezia
via A. Daldini 13, 6943 Vezia

Parte 2

Ristrutturazione della scuola elementare

Preventivo d'onorario d'ingegneria

Prestazioni di supporto al committente (BHU)

Calcolo dell'onorario in base al tempo effettivo ipotizzato

Parte 2: Da appalto fino a domanda di costruzione

Fasi secondo SIA 103, edizione 2020

- 41 Appalto
- 51 Progetto esecutivo
- 52 Esecuzione
- 53 Messa in esercizio, conclusione

Ing. capo	Direttore lav.	Ingegnere	Disegnatore
Bernasconi	Oldrati	Invernizzi	
180.-	150.-	135.-	115.-

Nome: _____
Tariffe Ruprecht in vigore per l'anno in corso:

1 FASE 1 - Appalto							
Gestione della definizione del contratto con il consorzio di progettisti per le fasi SIA 41, 51, 52 e 53	3.0	5.0	-	-			
Supporto nella programmazione e nell'impostazione della messa in appalto delle opere	4.0	6.0	2.0	-			
Analisi e preavviso delle condizioni di messa in appalto (criteri d'idoneità e di valutazione)		8.0	2.0	-			
Riunioni con progettisti e committente durante la fase d'appalto, incl. verbale (stimate 4 riunioni)	8.0	16.0	2.0	-			
Verifica e preavviso dei contratti d'appalto con le ditte	3.0	10.0	8.0	-			
Gestione del mandato, contatti diversi	2.0	3.0	3.0	-			
Totale	85.0	20.0	48.0	17.0	-	CHF	13'095.00
2 FASE 2 - Progetto esecutivo							
Partecipazione a riunioni con i rappresentanti designati del Municipio (stimate 4 riunioni)	8.0	12.0	2.5	-			
Analisi aspetti progettuali richiesti dal committente	2.0	2.0	4.0	4.0			
Gestione del mandato, contatti diversi	1.0	3.0	1.5	-			
Totale	40.0	11.0	17.0	8.0	4.0	CHF	6'070.00
3 FASE 3 - Esecuzione							
Ipotesi: durata attività di cantiere: 19 mesi							
Ipotesi: partecipazione a riunioni di cantiere 1 volta al mese + 3 riunioni con committente							
Partecipazione alle riunioni di cantiere (considerate 20 riunioni), verbale allestito da terzi	10.0	16.0	38.0	-			
Analisi e valutazione bimensile della situazione costi allestita dalla direzione lavori (9 volte)	4.5	10.0	9.0	-			
Allestimento trimestrale di un rapporto sintentico sulla situazione del cantiere (7 rapporti)	6.0	6.0	28.0	-			
Riunioni d'informazione al Municipio (stimate 3 riunioni), inclusa stesura verbali	7.5	16.5	4.0	-			
Gestione del mandato, contatti diversi	4.0	8.0	7.5	-			
Totale	175.0	32.0	56.5	86.5	-	CHF	25'912.50
4 FASE 4 - Messa in esercizio, conclusione							
Supporto nella gestione dei collaudi delle varie opere	3.0	3.0	6.0	-			
Supporto nella gestione e nel controllo dei costi finali delle opere tra progettista e committente	8.0	20.0	-	-			
Supporto nella gestione della sistemazione di eventuali difetti di costruzione	2.0	8.0	5.0	-			
Gestione del mandato, contatti diversi	2.0	4.0	4.0	-			
Totale	65.0	15.0	35.0	15.0	-	CHF	9'975.00
5 FASE 5 - Prestazioni varie per il committente							
Prestazioni diverse richieste dal committente	6.0	6.0	10.0	3.0			
Totale	25.0	6.0	6.0	10.0	3.0	CHF	3'675.00
TOTALE COMPLESSIVO PRESTAZIONI	390.0	84.0	162.5	136.5	7.0	CHF	58'727.50
Spese di progettazione, percentualmente alle prestazioni: 2 %						CHF	1'174.60
TOTALE COMPLESSIVO (prestazioni + spese), IVA esclusa						CHF	59'902.10
SCONTO PARTICOLARE: 7 %						CHF	-4'193.10
TOTALE COMPLESSIVO OFFERTA (prestazioni + spese), IVA esclusa						CHF	55'709.00
IVA: 7.7 %						CHF	4'289.60
TOTALE COMPLESSIVO OFFERTA (prestazioni + spese), IVA inclusa						CHF	59'998.60

Sopportabilità dell'investimento (art. 174 LOC)

Ristrutturazione Scuola Elementare

Inizio lavori previsti 2023

Conto di Bilancio 1404.500

Conto Investimento 210.5045.000

Importo CHF 5'995'000.00

Ammortamento 2.5%

Durata dell'ammortamento (art. 17 cpv 6) 40 anni

Termine dell'ammortamento 2063

Totale ammortamenti annuali CHF 149'875

Totale costi di finanziamento * CHF 119'900

Costi di manutenzione annuali aggiuntivi CHF 22'000

Totale costi a carico del conto economico CHF 291'775

Punti di Moltiplicatore (1 pto - CHF 56'000.-) 5.21%

Autofinanziamento medio (2016-2021) CHF 1'026'000.00

Liquidità attuale sul conto corrente (15.03.2022) CHF 872'000.00

Capitale Proprio (31.12.2021) CHF 6'177'663.00

Debito Pubblico pro-capite (31.12.2021) CHF 1'496.00

Finanziamento necessario CHF 5'995'000

Evoluzione Indebitamento verso istituti di credito CHF 10'835'000

Probabilità di aumento dell'indebitamento SI

Probabilità di erosione del Capitale Proprio SI

Tasso di interesse prospettato *2%

Osservazioni: l'analisi è stata effettuata sull'importo totale. Sono stati inseriti costi di manutenzione aggiuntivi, a carico della gestione corrente, dovuti ai nuovi macchinari, infrastrutture e abbonamenti di servizio diversi, che si renderanno necessari dopo il rinnovamento dell'edificio. Vista la situazione incerta dei tassi d'interesse, è stato prudenzialmente considerato il tasso del 2%.