

SMe Lodrino

Diagnosi multidisciplinare e indirizzo di sviluppo futuro

Data 18 ottobre 2019

N. Incarto 18051

Oggetto **Scuole medie - Lodrino**

GESTIONE DELLA COSTRUZIONE

EDILIZIA E GENIO CIVILE

TECNICA E IMPIANTI DEGLI EDIFICI

SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

INDICE

1	MANDATO	5
2	LINEE GUIDA.....	6
2.1	Leggi, normative e documenti di riferimento.....	6
2.2	Esigenze utenti.....	7
2.3	Esigenze proprietario.....	7
2.4	Esempi di risanamento di scuole medie	8
2.5	Riassunto	10
3	INQUADRAMENTO	11
3.1	Contesto	11
3.2	Funzionale.....	13
3.3	Tecnico.....	13
4	ANALISI CONTESTO	15
4.1	Posizione.....	15
4.2	Piano regolatore	15
4.3	Aspetti ambientali.....	16
4.4	Infrastrutture	17
4.5	Riassunto	20
5	ANALISI FUNZIONALE	21
5.1	Flussi interni ed esterni.....	21
5.2	Spazi	23
5.3	Flessibilità e interazione	31
5.4	Materializzazione.....	32
5.5	Comfort.....	32
5.6	Sicurezza.....	34
5.7	Gestione dell'edificio.....	34
5.8	Riassunto	36
6	ANALISI TECNICA	38
6.1	Blocco A e B.....	38
6.2	Riassunto	41
7	RIASSUNTO INTERVENTI	43
7.1	Contesto	43
7.2	Funzionale.....	44
7.3	Tecnica.....	45
7.4	Scenari	46
8	CONCLUSIONI.....	50
8.1	Interventi.....	50
8.2	Indirizzo d'intervento suggerito.....	50
8.3	Costi d'investimento e costi sui 30 anni.....	51
8.4	Prossimi passi	51
8.5	Verifica linee guida	52

ALLEGATI

ALLEGATO 01	Schede della diagnosi tecnica
ALLEGATO 02	Programma spazi
ALLEGATO 03	Acustica architettonica
ALLEGATO 04	Analisi energetica
ALLEGATO 05	Stato di fatto – Aree verdi
ALLEGATO 06	Stato di fatto – Situazione bagni
ALLEGATO 07	Stato di fatto – Flussi interni pedonali
ALLEGATO 08	Stato di fatto – Flussi auto, bici e trasporti
ALLEGATO 09	Interventi – Masterplan e concetti di risanamento

1 MANDATO

Il **mandato** prevede in prima istanza l'**analisi** dello **stato di fatto** della **scuola media** di **Lodrino** esistente, attraverso lo sviluppo di una **diagnosi tecnica multidisciplinare**. Con la diagnosi verranno proposti **interventi** volti al miglioramento del **contesto**, della **funzionalità** e della **tecnica** legati all'utilizzo attuale del comparto, indipendente dagli sviluppi futuri.

In secondo luogo, verranno invece verificati gli **indirizzi di sviluppo futuro** per l'ampliamento della sede scolastica rispetto al patrimonio costruito, con la **definizione** dell'**indirizzo di sviluppo da approfondire** nell'ambito dello studio di fattibilità.

Il documento sarà la **base decisionale** per l'avanzamento del progetto d'**inserimento di nuovi contenuti**, nonché per lo studio di fattibilità successivo.

Obiettivo **strategico** è riuscire a **rispondere** in modo concreto alle **esigenze** formulate dalle parti interessate al progetto, e cioè il proprietario dell'immobile e l'utente, **secondo** l'indirizzo delle **linee guida** ed in **conformità** alle esigenze funzionali e tecniche della scuola media, garantendo il **prolungo di vita** di **30 anni** del patrimonio costruito ed integrandolo con gli **indirizzi di sviluppo futuro**.

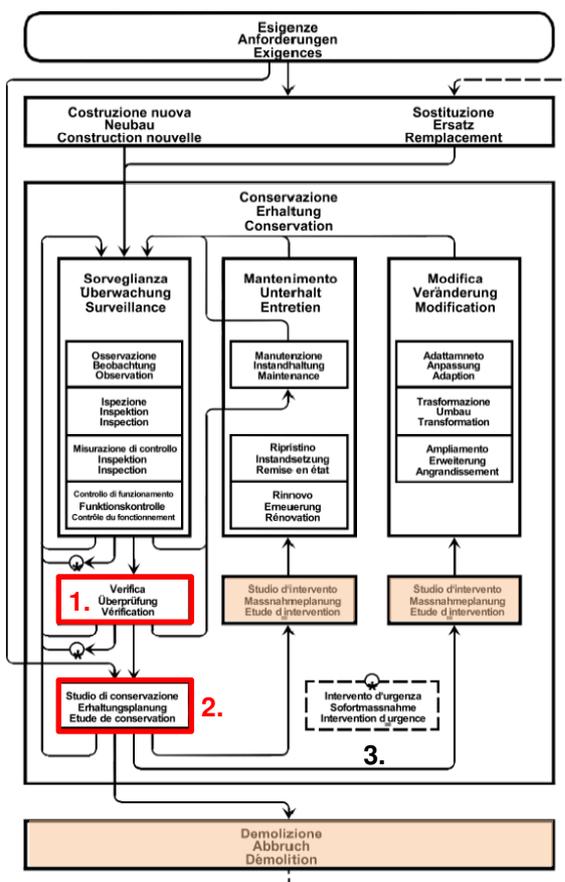


Figura 1 - Estratto della norma SIA 469

Si fa riferimento alla **norma SIA 469**.

Il presente mandato prevede le seguenti fasi:

1. Verifica dello **stato di conservazione**
2. Definizione dell'**indirizzo di sviluppo futuro** (con la definizione di possibili soluzioni e relativo confronto)

Il **passo successivo** al presente elaborato sarà:

3. **Sviluppo** del successivo **studio di fattibilità** quale approfondimento successivo e base per la progettazione.

2 LINEE GUIDA

In questo capitolo si presentano le linee guida valutate per l'allestimento della diagnosi tecnica integrata ed in particolare:

- Leggi, normative e documenti di riferimento;
- Esigenze degli utenti;
- Esigenze del proprietario;
- Esempi recenti di risanamento di Scuole medie.

Al termine del capitolo si cercherà di riassumere, con uno schema, gli indirizzi (linee strategiche) che un risanamento di una Scuola media dovrebbe seguire.

2.1 LEGGI, NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Si riportano nel seguito i **principali documenti** che sono stati consultati per lo sviluppo del rapporto.

Leggi e normative

- Legge sulla scuola media
- Legge edilizia cantonale
- Regolamento d'applicazione della Legge edilizia cantonale
- Piano regolatore comunale
- Commentario della legge edilizia del Canton Ticino
- VKF - Prescrizioni antincendio (valide dal 01.01.2019 e successivi aggiornamenti)
- Raccomandazioni delle Associazioni professionali
- Norme SIA e Documentazioni SIA
- Norme VSS
- Regolamento cantonale posteggi privati
- Legge sugli esercizi pubblici
- Legge cantonale sul lavoro
- Regolamento d'applicazione della legge cantonale sul lavoro
- Regolamento sull'utilizzazione dell'energia (RUEn)
- Piano di formazione della scuola media, Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport, Divisione della scuola, ufficio dell'insegnamento medio
- Direttive sui comprensori di frequenza delle scuole medie cantonali (8 maggio 2017)

Raccomandazioni

- Raccomandazioni dell'ufficio prevenzioni infortuni (UPI)
- Standard costruttivi per gli edifici dello Stato
- Concetto energetico per gli edifici cantonali
- Schede tecniche sull'edilizia scolastica – Scuola media
- Schede tecniche sull'edilizia scolastica – Impianti sportivi

Riviste e documenti utili

- Rivista tecnica “Scuola ticinese” n. 111 - 1984
- Rivista Scuola Ticinese n. 329 - 2017 – Edudoc
- Spazi educativi e architetture scolastiche: linee e indirizzi internazionali (a cura di Samuele Borri)
- Scuola media: idee e lavori in corso

Documenti di riferimento

- Registro fondiario
- Piani architettonici dell'edificio
- Documenti della domanda di costruzione dell'inserimento del lift del 2012
- Piani della posa del nuovo pavimento della palestra del 2016
- Analisi già eseguite degli edifici (antincendio,...)
- Rapporto sicurezza impianto elettrico (RASI), ultimo aggiornamento (2015)
- Elenco contratti di manutenzione in essere
- Consumi elettrici e di gasolio
- Misurazioni di radon effettuate nel passato
- Analisi amianto (Econs)

2.2 ESIGENZE UTENTI

Ci è stato fornito il documento “Prima stesura **studio di fattibilità**” redatto dallo studio Sergio Cattaneo Architetti SA (del 23.10.2018), all'interno del quale emerge la necessità di considerare un **aumento** delle **sezioni attuali** (da n. 12 a n. 16 sezioni).

Durante il sopralluogo del 05.12.2019 è emerso che **numerosi spazi** della scuola media attuale (n. 6 sezioni) sono situati **all'interno** dello stabile della **scuola elementare** situata in adiacenza. Il Cantone risulta affittuario del Comune. Questa interazione deve essere sciolta e le **due entità separate**.

Quale esigenza dell'utenza viene pertanto considerata la necessità di suddivisione delle attività scolastiche con la messa a disposizione, per la SME di Lodrino, di **una sede dimensionata per 300 allievi futuri**.

2.3 ESIGENZE PROPRIETARIO

Il **proprietario** ha espresso attraverso un documento di **linee guida**, quelle che sono le sue **esigenze generali** per **indirizzare** le scelte principali per l'**edificazione** delle **scuole**.

I punti principali si basano su:

- sostenibilità;
- efficienza energetica;
- durabilità;
- funzionalità.

Nel seguito si delineano gli **obiettivi principali** generali proposti per gli stabili delle scuole:

- raggiungimento della **conformità normativa**;
- struttura **integrata** con il **contesto** e **disponibile** alla **collettività**;

- che risponda con **funzionalità** alle esigenze espresse;
- assicuri la **funzionalità** anche **durante il cantiere**, garantendo lo svolgimento della didattica;
- garantisca **reversibilità** e **flessibilità** spaziale;
- contrasti il **degrado**, portandolo allo **stato della tecnica**;
- **prolunga** la **vita** utile degli edifici di almeno **30 anni**;
- **ottimizzi** il **costo globale** (costi d'investimento e del ciclo di vita, compresi i costi d'esercizio);
- si definiscano edifici **energeticamente efficienti** riducendo le emissioni di gas serra;
- si garantisca la **durabilità** e la **qualità** dei **materiali**.

2.4 ESEMPI DI RISANAMENTO DI SCUOLE MEDIE

Come primo passo verso l'analisi funzionale e tecnica del complesso, si è affrontata la tematica del **risanamento** della **scuola media** ad **ampio spettro** attraverso la ricerca di **buoni esempi** di **risanamento**.

Le **tematiche principali** sulle quali verte l'attenzione dell'utenza sono:

- edilizia sostenibile;
- efficienza energetica;
- antisismica.

Possiamo affermare che la tematica **antisismica non** risulta **prioritaria** nella regione del Canton Ticino grazie alla sua collocazione geografica.

L'approfondimento è stato sviluppato attraverso una ricerca che è andata a toccare **edifici** geograficamente distribuiti in tutta **Europa**. Si sono osservati casi di nuova costruzione e di risanamento.

Nel seguito sono elencati i **progetti** principali **analizzati** con delle foto esplicative ed un breve riassunto delle caratteristiche principali.

		<p>Scuola elementare e media R. Petrocelli – Roma, Italia - <u>nuovo</u></p> <p>Scuola articolata e flessibile. L'aula non è trattata come un microcosmo indipendente ma è posta in relazione all'ambiente circostante.</p> <p>Vi sono ampi atrii utilizzati come spazi ricreativi e per le relazioni.</p>
		

		<p>Scuola media - Collège Lucie Aubrac - Tourcoing, Francia - <u>risanamento</u></p> <p>Progettata da Coldefy & Associés Architectes Urbanistes.</p> <p>Il progetto ha elaborato la riqualificazione ed integrazione con l'esistente e l'ambiente circostante.</p> <p>Si noti anche la durabilità dei materiali e data da finiture esterne in pietra e struttura in beton.</p>
		<p>Scuola secondaria - Ergolding, Germania - <u>nuovo</u></p> <p>La scuola è stata progettata da Behnisch Architekten e Architekturbüro Leinhäupl + Neuber.</p> <p>Il cuore della scuola è costituito dal grande atrio, punto d'incontro coperto e connessione visiva tra le diverse funzioni dell'edificio.</p>
		
		

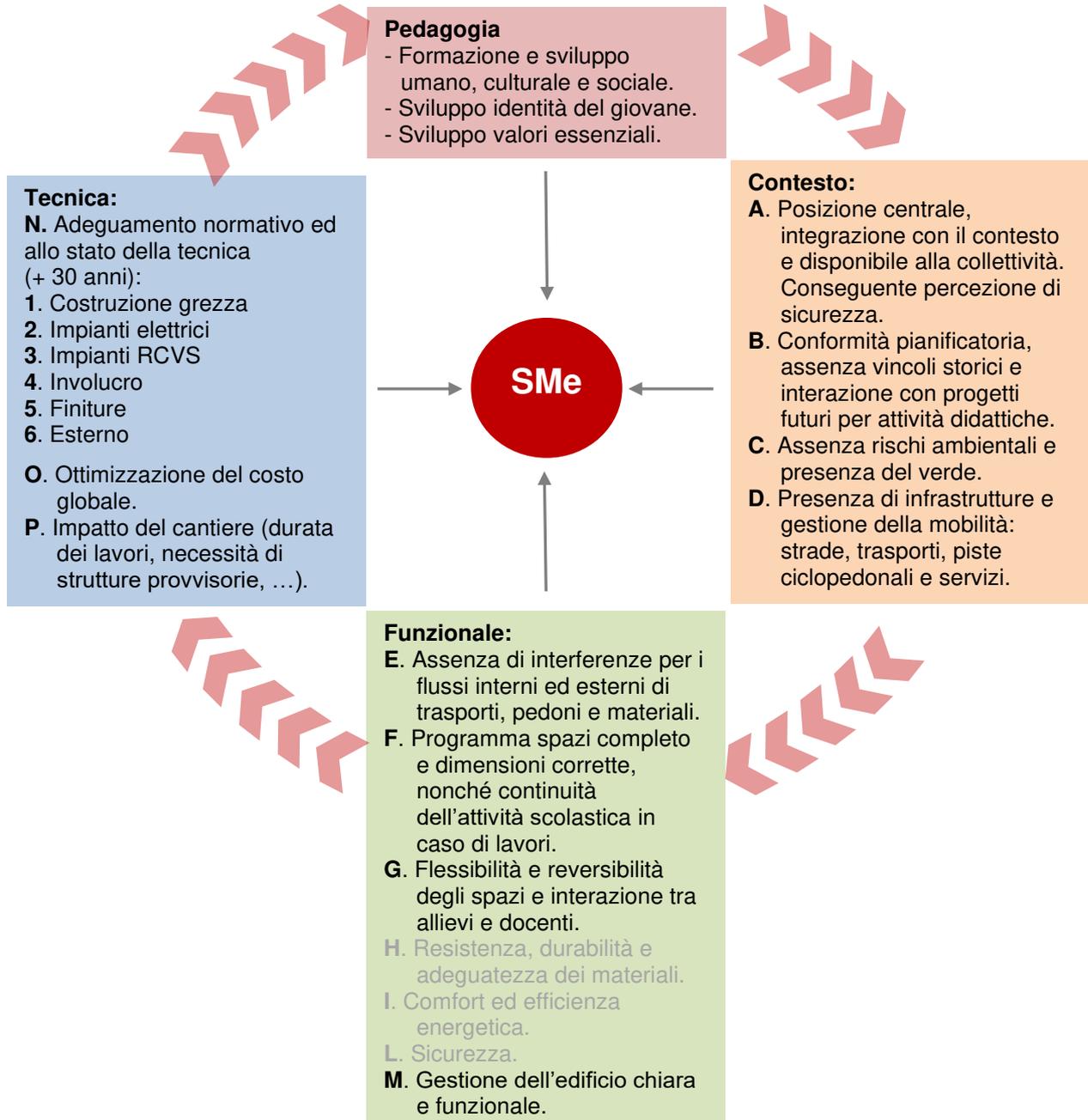
Si riassumono i **punti principali** emersi dai progetti e dalle realizzazioni analizzati:

- Importanza del tema della **sostenibilità** e dell'**energia** (sistemi e forma).
- **Flessibilità** d'utilizzo degli ambienti.
- **Interazione** con l'**ambiente** circostante.
- **Durabilità** dei materiali.
- Presenza di **atrii** e zone dedicate alle relazioni e ricreazioni.

L'approfondimento va a **confermare** i **punti fondamentali** definiti anche dalle **schede tecniche**.

2.5 RIASSUNTO

Si può pertanto ritenere che le **linee guida** da seguire siano **riassumibili** come segue:



Le tematiche relative alla **pedagogia non** sono **parte** del presente **mandato** e non verranno quindi sviluppate.

3 INQUADRAMENTO

3.1 CONTESTO

Il complesso scolastico della **SMe di Lodrino** è stato costruito nel **1977** ed è composto da:

- A. Scuola media
- B. Palestra
- C. Scuola elementare
- D. Spazi esterni

Nello specifico l'analisi riguarda i **seguenti** gli **edifici** del complesso scolastico (**rosso**):

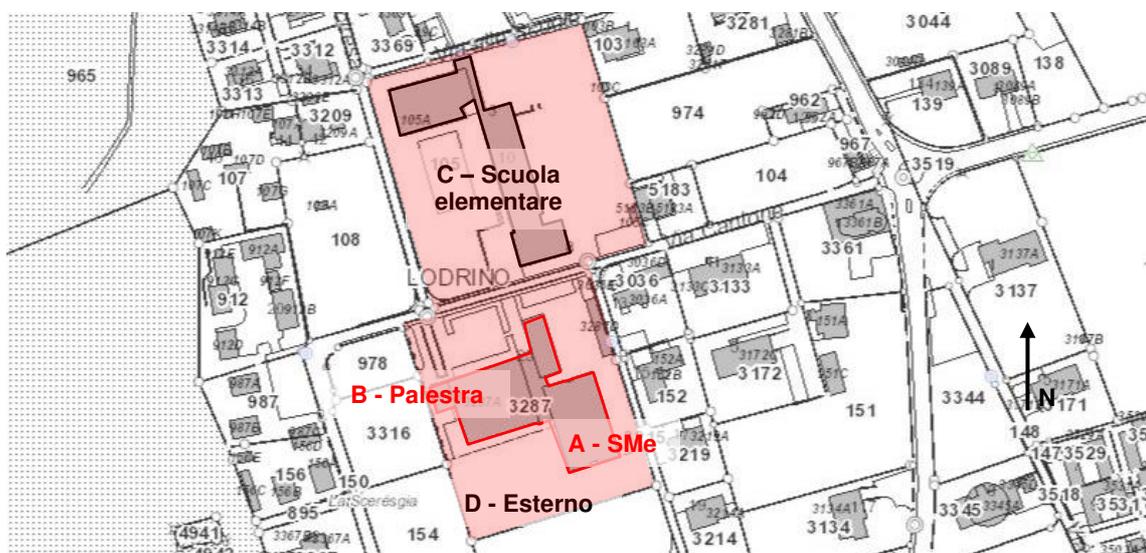


Figura 2 – Edifici oggetto di diagnosi

Per i **blocchi A** (Scuola media) e **blocco B** (Palestra) verrà sviluppata una **diagnosi tecnica integrata** di dettaglio. La scuola elementare è proprietà comunale e ospita solo temporaneamente gli spazi della scuola media; per questo non verrà analizzata dal punto di vista tecnico e funzionale. Al piano interrato della scuola è presente un **rifugio antiatomico** attivo suddiviso tra protezione civile e municipio.

Nella zona limitrofa alla scuola media di **Lodrino** sono presenti **poche** ulteriori **strutture**, la più vicina risulta a Biasca a circa 10 minuti di auto.

La Scuola media di Lodrino attualmente contiene **c. 230 studenti (n. 12 sezioni)**, ma si prevede un **aumento** fino a **c. 300 allievi** e quindi **n. 16 sezioni**.

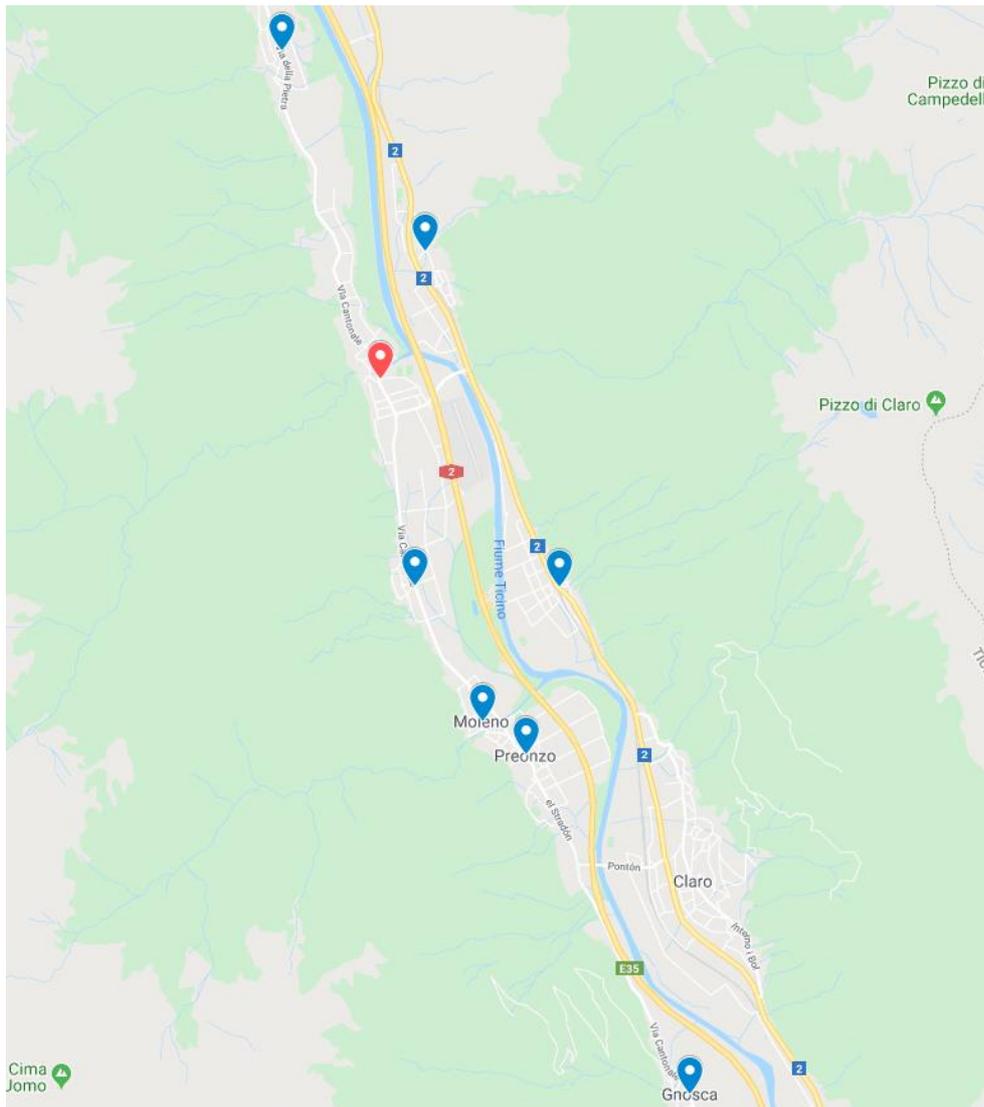


Figura 3 - Paesi serviti dalla scuola media di Lodrino

I **Comuni** che **fanno capo** alla **scuola media di Lodrino** sono: Riviera (Lodrino, Prosito, Osogna, Cresciano e Iragna) e Bellinzona (Preonzo, Moleno, Gnosca).

3.2 FUNZIONALE

L'edificio ha destinazione d'uso di istituto d'**insegnamento** a **livello medio** per c. **230 allievi** ripartiti in n. **12 sezioni**: n. 4 sezioni nell'edificio della scuola media (n. 6 con conversione dell'aula polivalente) e n. 6 sezioni situate all'interno della scuola elementare. Attualmente vi lavorano n. **34 docenti**.

Il complesso dispone delle strutture necessarie all'insegnamento ed in particolare:

- Spazi per la **didattica** (aule di classe, aule d'informatica, aule di scienze, ...);
- Spazi di **supporto** alla didattica (biblioteca, depositi, ...);
- Spazi per l'**amministrazione** (locali docenti, direttore, vice-direttore, segreteria, ...);
- Spazi di **servizio** (bagni, atrio, locali tecnici, ...);
- **Palestra** (campo sportivo, spogliatoi, bagni, ...);
- Spazi **esterni** (gioco, ricreazione, ...).

Questi spazi sono **in parte** contenuti nell'edificio della **scuola elementare** e per queste superfici il **Cantone** risulta **affittuario**. Il **passaggio** tra un edificio e l'altro risulta **non protetto** dalle intemperie, inoltre ora i ragazzi devono **attraversare la strada** per raggiungere le aule.

I diversi spazi sono **distribuiti** all'interno dell'edificio secondo i **seguenti** flussi:

- Dall'ingresso principale si raggiunge un **atrio**;
- L'atrio permette di accedere alla zona **amministrativa**, alla **palestra** o alla zona **didattica**;
- Nella zona didattica la distribuzione degli spazi avviene passando da un **corridoio** che permette l'accesso ad aule e laboratori;
- Nella **palestra** è presente un corridoio, punto di **conflitto ed interferenza** (corridoio) tra percorso pulito e sporco.

3.3 TECNICO

3.3.1 EDIFICIO

Nel prossimo capitolo si descrive brevemente lo **stato di fatto** dell'edificio sotto il profilo **tecnico**.

Costruzione grezza

La costruzione è costituita completamente in **beton**. Le **facciate** son in **beton a vista** e mediamente ben conservate. Solo all'interno della palestra vi sono dei pilastri in acciaio.

Impianti tecnici elettrici

All'interno della scuola vi è un **distributore elettrico principale** da 160 A e differenti **quadri secondari**. Il **RaSi** è stato svolto nel 2015 e quindi risulta ancora **valido**.

Vi sono diversi quadri per la corrente **debole** per gli **orologi** ed i segnali **gong**. Nelle aule vi sono alcune installazioni **multimediali** ed è presente un impianto per registrazione oraria per il personale.

L'impianto di **illuminazione** è standard (interno – parzialmente LED - ed esterno) e quello di emergenza Inotec. Nei corridoi sono installati dei **sensori di presenza**.

Vi è l'impianto **parafulmine** con delle carenze puntuali. Il **lift** è stato installato nel 2016.

Antincendio

Nel complesso sono posati degli **estintori** e dei **rivelatori puntuali di fumo** in corrispondenza delle porte del vano scale.

Impianti tecnici RCVS

All'interno dell'edificio è presente un **tank** per lo stoccaggio dell'olio combustibile. Nel locale tecnico è installata una **caldaia ad olio** del 1992 con il suo **bruciatore** del 2001. Per l'acqua calda sanitaria vi è un **bollitore** da 2'000 l, posizionato sempre in centrale termica.

La **distribuzione** del calore avviene tramite n. **5 gruppi** e l'emissione con dei **radiatori**.

Gli spogliatoi della palestra sono ventilati meccanicamente con una UTA posizionata in copertura.

L'**impianto sanitario** è completo, ma con adduzione parzialmente degradata.

Involucro

Le **pareti** dell'edificio presentano poco **isolamento termico** in intercapedine. I **serramenti** sono stati sostituiti nel 2009 e hanno un **doppio vetro** riflettente con un **telaio** in **alluminio a taglio termico**.

Vi sono delle **protezioni solari** e la **copertura** è **isolata termicamente** e risanata da pochi anni (2015).

Finitura interna

A **pavimento** vi sono diverse tipologie di materiali (linoleum, piastrelle, gomma speciale per palestre sostituita da poco). A **parete** dei bagni troviamo delle **piastrelle** mentre il resto delle pareti è **intonacato**.

I **soffitti** presentano elementi fonoassorbenti sia nella palestra che in aule e corridoi. Le **porte** interne sono costituite in **legno**.

Esterno

La scuola è circondata da un'ampia **zona verde** ben curata.

3.3.2 CONTRATTI DI MANUTENZIONE IN ESSERE

Vi sono diversi **contratti di manutenzione** in essere per il complesso scolastico:

- Pulizia impianto di riscaldamento, caldaia e camino (Lustenberger Alois);
- Revisione bruciatore e picchetto 24h/24h (Meier – Tobler SA);
- Revisione integrali lift (Nova lift SA);
- Revisione estintori (Minimax Ticino);
- Rev. annuale evacuatori di fumo con servizio guasti (Wermalux Tageslichttechnik);
- Microfiltro e condizionatore fosfati (Fulcor SAGL).

4 ANALISI CONTESTO

4.1 POSIZIONE

Il mappale si trova in una posizione **centrale** rispetto ai Comuni serviti, poco distante dal nucleo abitato di Lodrino. Questo facilita il relazionarsi con le attività locali e l'**interazione** con il **contesto**, dando **senso di sicurezza** agli allievi. È anche da considerare che la maggior parte degli allievi proviene da Comuni e quartieri limitrofi a Lodrino.

4.2 PIANO REGOLATORE

I mappali interessati sono il n. **3'287 RFD** e n. **153 RFD**. Al mappale n. **105 RFD** invece è insediata la scuola elementare (che attualmente ospita una parte delle attività della scuola media - n. 6 sezioni).

I mappali sono attribuiti alle seguenti zone:

- **Verde:** zona per **attrezzature** d'interesse pubblico (**AP**);
- **Grigio:** zona per **edifici** d'interesse pubblico (**EP**).

Non ci sono **ulteriori vincoli** da piano regolatore che insistono sui mappali destinati ad **AP-EP**.

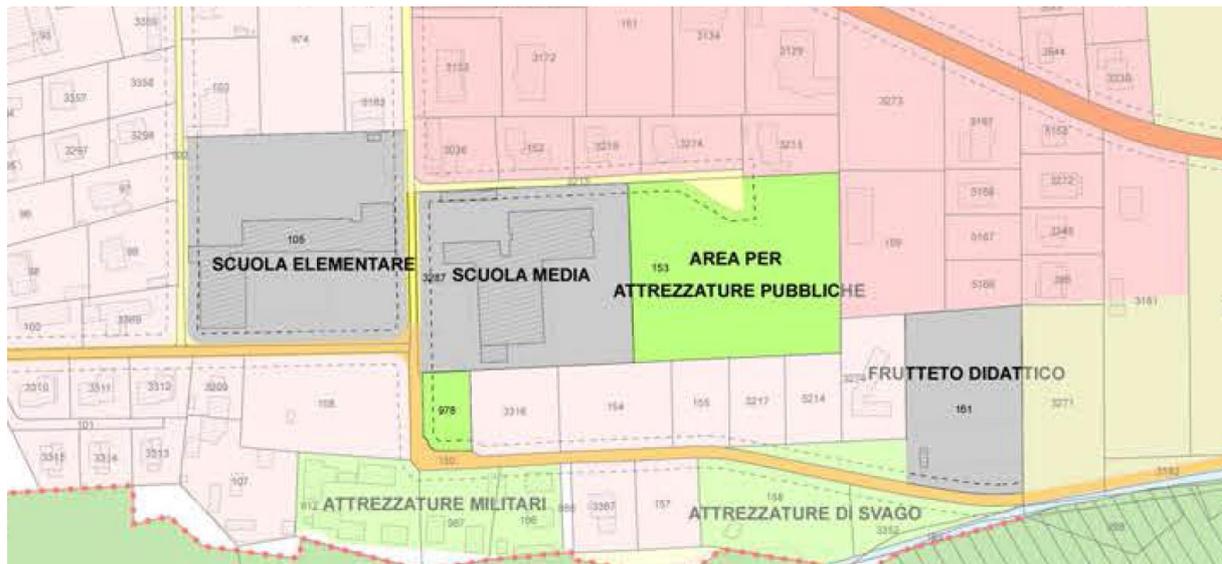


Figura 4 - Estratto del piano regolatore di Lodrino

Il **frutteto didattico** indicato nel piano era a carico della scuola, ma attualmente è **utilizzato** dalla **Fondazione Diamante**. Si propone di inserire delle **nuove attività didattiche** all'interno del **frutteto**, coordinate e di **supporto** alla **Fondazione Diamante** (CON_01).

Si sottolinea che gli edifici della scuola media **non** sono protetti da alcun **vincolo storico**.

Inoltre, si evidenzia che nella **zona sud** del quartiere di Lodrino (nelle vicinanze della strada cantonale) sono stati edificati dei **nuovi edifici** e ne potrebbero essere previsti di ulteriori. Questi andranno quindi ad incidere sui servizi da prevedere nella zona e sull'aumento degli studenti previsto. In particolare, da considerare una buona accessibilità sia dal centro paese di Lodrino che dalla parte sud.

4.3 ASPETTI AMBIENTALI

Nel presente paragrafo si analizzano i **pericoli naturali** ed i **vincoli ambientali** che insistono sul mappale della scuola media di Lodrino. Si sono analizzate le **zone di pericolo**, il **piano direttore**, il **programma d'agglomerato** del bellinzonese (terza generazione) ed il catasto **eventi naturali**.

Si sono evidenziate principalmente due **caratteristiche** del mappale legate agli **aspetti ambientali**:

- **Alluvionamento:** L'area è **soggetta** ad **alluvionamento**. Nello specifico parte dei mappali interessati dal progetto sono soggetti a **rischio basso/residuo di esondazione del riale Lodrino**. Secondo le informazioni recepite dal custode non si sono mai rilevate problematiche relazionate a questo aspetto.
- **Scivolamento:** Nelle immediate vicinanze dei mappali interessati dall'analisi i dati segnalano un **processo di crollo** in corso. L'area segnalata si mantiene al di fuori dei mappali interessati dal progetto.

Legenda:

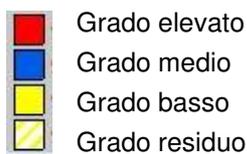


Figura 5 - Alluvionamento da corsi d'acqua

Legenda:

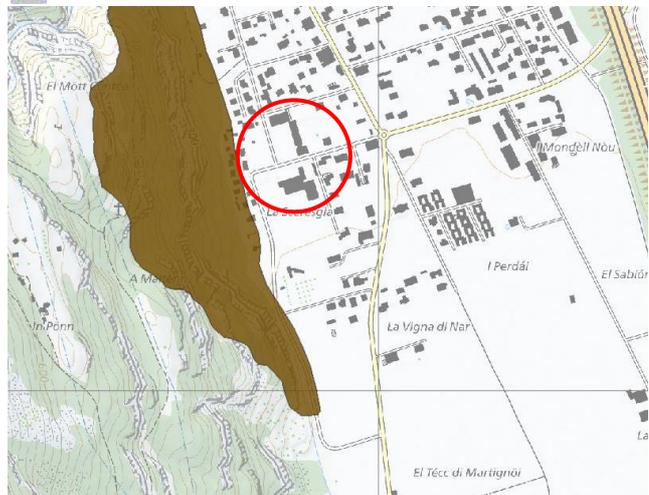
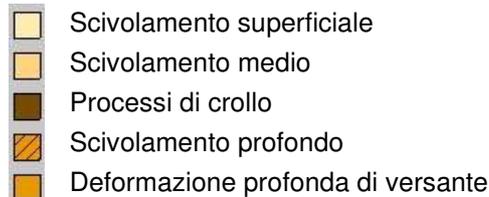


Figura 6 - Scivolamento di versanti

Si vuole analizzare anche l'autonomia e la sostenibilità ambientale del comparto, in particolare per quanto riguarda l'impatto ambientale ed energetico. Si propone dunque di approfondire la possibilità di sviluppare una **rete di teleriscaldamento** per il comparto pubblico (Scuole elementari e medie) ma anche privato limitrofo, andando eventualmente ad interpellare anche dei privati per la realizzazione della rete (CON_02).

4.4 INFRASTRUTTURE

Con **infrastrutture** intendiamo tutti i servizi legati al quartiere ed agli edifici. Nel seguito si descrive la situazione dei mappali e della zona limitrofa ad essi.

Nella seguente mappa si indicano:

- **rosso** le fermate dei mezzi pubblici (linea del trasporto pubblico bellinzonese n. **193** e linea ad hoc per il servizio all'istituto scolastico);
- **verde** i percorsi pedonali (supportati da Svizzeramobile)
- **blu** i percorsi ciclabili (definiti nel Piano d'agglomerato del Bellinzonese e supportati da Svizzeramobile).

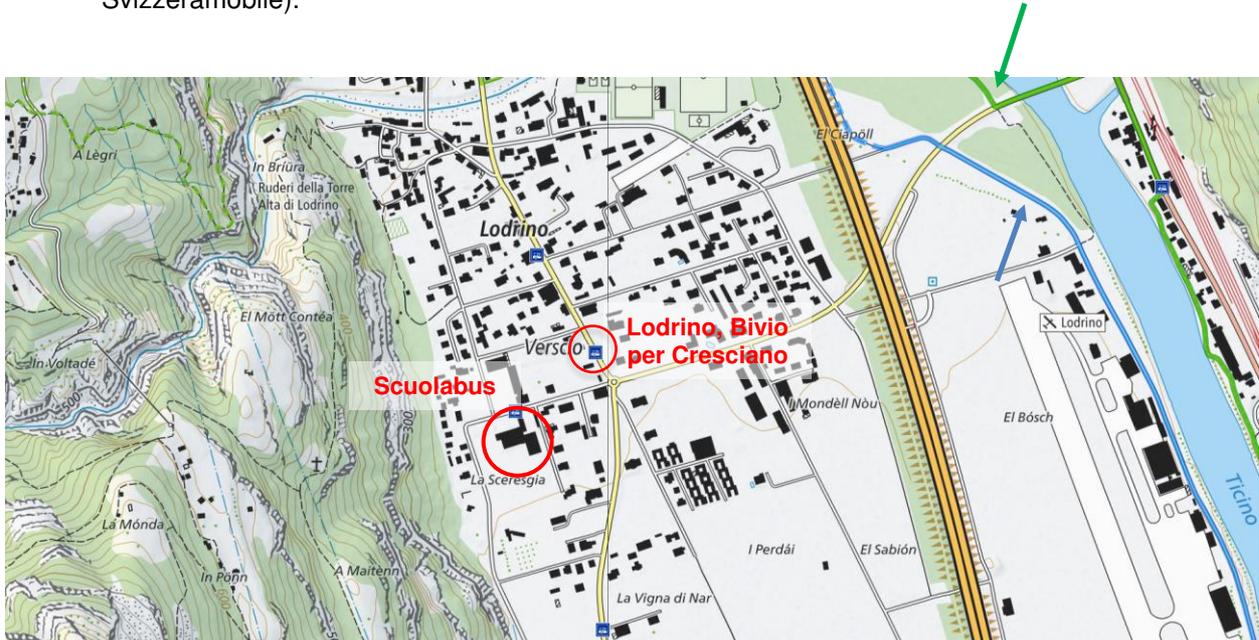


Figura 7 - Mappa delle fermate del bus e delle vie ciclo-pedonali

Rete stradale

L'accesso alla scuola avviene attraverso **via Cantone** che si stacca dalla via cantonale principale (200 m). I ragazzi accompagnati a scuola dai genitori sono presenti in numero limitato e la scuola si trova a pochi minuti dal centro del paese di Lodrino (c. 10 min a piedi - 800 m), ma come già indicato i ragazzi che provengono da Lodrino sono un numero limitato.

Reti di trasporto

Il **trasporto pubblico** della zona risulta poco efficiente, per l'ARE risulta nella **categoria C**.

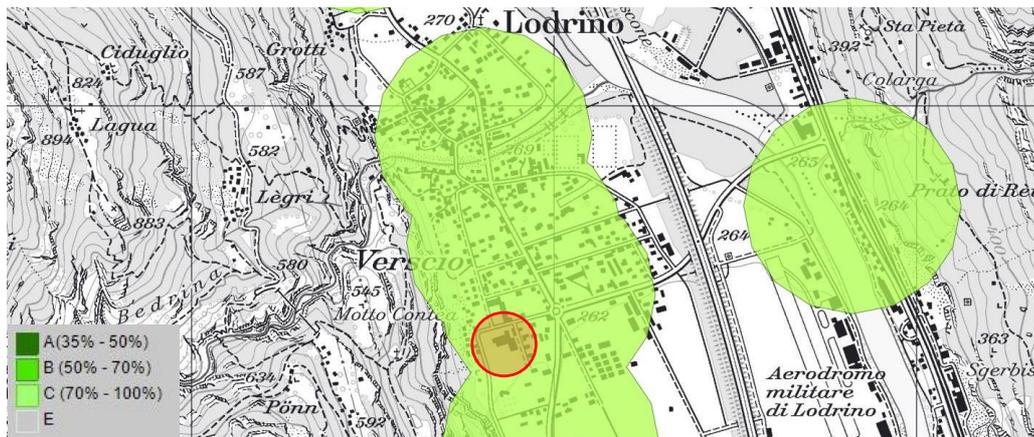


Figura 8 - Mappa dei trasporti ARE

Analizzando nello specifico i **collegamenti** legati alla mobilità troviamo:

Stazione FFS: la stazione ferroviaria più vicina risulta essere quella di Biasca. Essendo a 10 min di auto dalla scuola media risulta non utilizzabile dai ragazzi per l'arrivo a lezione.

Bus: la fermata del **trasporto pubblico** più vicina è la fermata della linea n. **193** di *Lodrino, Bivio per Cresciano* che dista a c. 200 m (2 min a piedi) dalla scuola media. I trasporti pubblici vengono utilizzati da tutti i ragazzi di Gnosca, Preonzo, Moleno, Prosito e Iragna. I ragazzi che utilizzano i mezzi pubblici sono n. 86.

Al mattino:

- da sud: con bus in partenza da Gnosca delle 07.22
- da nord: con bus in partenza da Iragna delle 07.31

Il pomeriggio:

- da sud: con bus in partenza da Gnosca delle 12.52
- da nord: con bus in partenza da Iragna delle 13.09

Scuolabus: Gli allievi di **Osogna e Cresciano** (n. 174 allievi) raggiungono la scuola con un bus della ditta Serta. Gli **scuolabus** scaricano i ragazzi **di fronte alla scuola**, per poi tornare sulla strada principale dalla stessa via (con un'inversione a U).

Reti ciclopedonali

Sono presenti anche alcuni collegamenti **ciclo-pedonali** che però distano c. 1.0 km dalla scuola (c. 4 min in bici e c. 11 min a piedi).

I ragazzi che raggiungono la scuola in **bicicletta** sono **pochi**. Vi sono invece alcuni ragazzi che arrivano **a piedi** dal nucleo di Lodrino.

Si propone la **formazione** di una corsia dedicata a **pista ciclabile** fino al nucleo di Lodrino e i nuovi quartieri edificati (CON_03). La volontà è quella di incentivare l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto per i ragazzi di Lodrino, i più vicini alla scuola. Tale percorso è da integrare con il percorso casa-scuola (bici e pedonale), già in fase di sviluppo e progettazione da parte del Comune. Per gli altri ragazzi non si ritiene sostenibile prevedere un percorso ciclabile in sicurezza.

Reti di servizio

Reti vitali

Si intende la rete dell'**acquedotto**, che è presente sul mappale.

Reti di scarico

Canalizzazioni di **scarico** (fognature), che sono presenti sul mappale.

Reti di telecomunicazione

Il complesso è fornito di numerose **reti di telecomunicazione** tra le quali troviamo: la rete telefonica, televisiva, radiofonica ed informatica.

4.5 RIASSUNTO

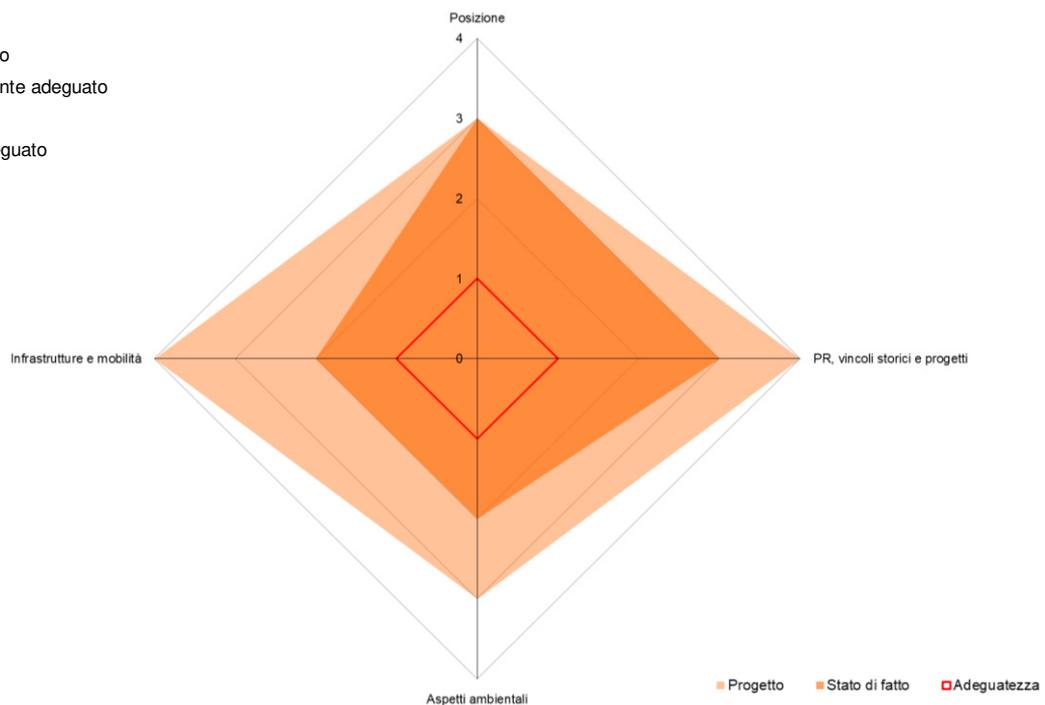
Nella seguente tabella si riassume l'**analisi del contesto** nei suoi aspetti principali.

Settori di analisi		Adeguatezza	Nota	Stato di fatto	Nota	Spunti d'intervento	Costo [CHF]	Nota				
Contesto	A	Posizione	1	La scuola media è situata a pochi minuti dal nucleo abitato di Lodrino. Lodrino è in posizione centrale rispetto alle frazioni servite.	3			3				
				Buona interazione con il contesto che dia percezione di sicurezza agli allievi.								
	B	PR, vincoli storici e progetti	Conformità di zona e rispetto norme.	1	La zona d'insediamento della SMe è adeguata (AP-EP) e gli indici edificatori sono rispettati.	3			4			
			Assenza di vincoli storici.		Sul mappale non insiste alcun vincolo storico.							
			Considerazione di progetti futuri per la didattica.		E' presente un frutteto didattico nelle immediate vicinanze.					CON_01	Si propone l'inserimento di attività didattiche nel frutteto, coordinate e di supporto alla Fondazione Diamante.	10'000
	C	Aspetti ambientali	Assenza di rischi ambientali.	1	Area a rischio di esondazione del riale Lodrino basso/residuo. Il rischio è presente, ma la problematica non è mai stata rilevata.	2			3			
			Autonomia e sostenibilità ambientale.		Dalle analisi il mappale risulta limitrofo ad un'area con processi di crollo in corso. Il rischio è presente, ma la problematica non è mai stata rilevata.							
			Presenza di verde.		Bassa sostenibilità ambientale della situazione attuale.					CON_02	Approfondire la possibilità di sviluppare una rete di teleriscaldamento per il comparto pubblico e privato limitrofo. Ev. interpellare i privati per la realizzazione della rete.	si veda tecnica
					Il mappale è circondato da numerosi spazi verdi.							
	D	Infrastrutture e mobilità	Buona rete stradale.	1	Il mappale è raggiungibile dalla strada cantonale e si trova a pochi minuti dal nucleo abitato di Lodrino.	2			4			
			Buona rete di trasporti.		La rete di trasporti è limitata, ma il collegamento alla scuola è organizzato per tutti i ragazzi con bus speciali e di linea.							
			Buona rete ciclopedonale.		Pochi ragazzi raggiungono la scuola in bici e non vi sono collegamenti ciclabili dedicati.					CON_03	Si vuole incentivare l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto per i ragazzi di Lodrino. Tale percorso è da integrare con il percorso casa-scuola già in fase di sviluppo a livello Comunale.	120'000
Buona rete infrastrutturale di servizi all'edificio.			La rete infrastrutturale di servizi all'edificio è ottima.									

Il costo totale generato dalle proposte di **miglioramento del contesto** è pari a c. **130'000.- CHF.**

LEGENDA

- 1 inadeguato
- 2 parzialmente adeguato
- 3 adeguato
- 4 molto adeguato



5 ANALISI FUNZIONALE

5.1 FLUSSI INTERNI ED ESTERNI

5.1.1 MEZZI DI TRASPORTO

Nel presente paragrafo si vogliono analizzare tutti **flussi** dei trasporti nell'area della scuola media (nel capitolo precedente per contro si sono analizzati i percorsi a macro scala). In particolare:

- Circolazione e posteggi **automobili**:

Le automobili arrivano dalla strada cantonale ed entrano nel posteggio di fronte alla scuola media. Nel posteggio vi sono n. 16 posti auto interni al sedime e n. 8 posteggi sulla strada.

Secondo le **schede tecniche** sarebbero necessari almeno n. **40 posteggi** per le **automobili** (per i docenti e gli utenti). In funzione dell'incentivazione alla sostenibilità ambientale **non** la si ritiene una **necessità primaria** e la **situazione** attuale è **accettata**. Inoltre, alle ore 8.00 del mattino il posteggio risulta poco utilizzato. In vista dell'integrazione di nuovi contenuti, potrebbe essere comunque necessario trovare una collocazione per dei posteggi aggiuntivi.

- Circolazione e posteggi **cicli** e **motocicli**:

Pochi ragazzi raggiungono la scuola in bicicletta o in monopattino. Il numero dei **posteggi** delle biciclette attualmente **garantisce** c. 20 posteggi coperti. Secondo le **schede tecniche** sono necessari c. **80 posteggi** per le **biciclette** di cui almeno il 30% coperti. Si suggerisce l'inserimento dei posteggi per le biciclette mancanti (FUN_02), anche in funzione delle misure proposte per migliorare l'accessibilità per le bici.

- Circolazione trasporti pubblici o speciali:

Solo i **trasporti speciali** arrivano direttamente sul sedime della scuola, i ragazzi che arrivano con il bus pubblico devono percorrere solo 200 m di strada a piedi (2 min).

I dettagli sono riportati graficamente in **ALLEGATO 08**.

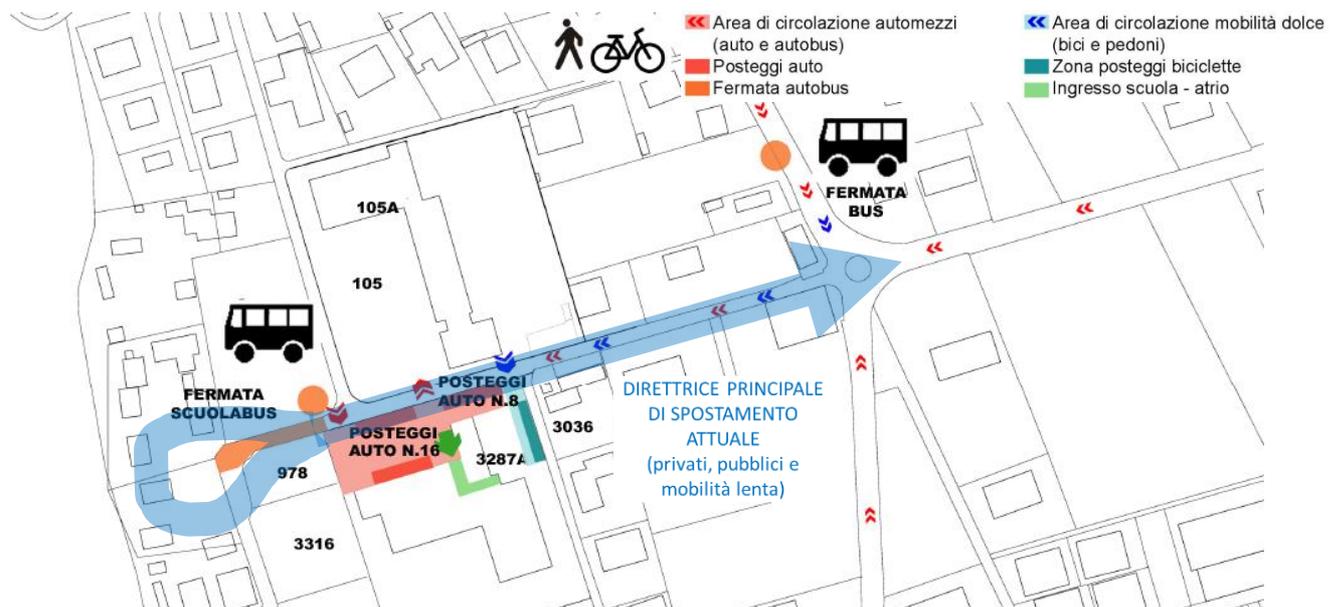


Figura 9 - Flussi auto, bici e trasporti attuali

L'attuale criticità principale è relativa ai **flussi** dei ragazzi e riguarda lo **spostamento tra la scuola media e quella elementare**. I ragazzi devono **attraversare la strada** più volte **durante il corso della giornata**.

La strada attualmente è percorsa da **tutte le tipologie di trasporto scolastico**. In prospettiva futura si propone una **modifica della mobilità** del comparto andando a **dividere** i percorsi per le auto private e **trasporti pubblici** da quelli relativi alla **mobilità lenta** (FUN_01). Inoltre, si propone di realizzare le nuove **aule mancanti** all'interno del **sedime della scuola media** in modo tale da non dover attraversare la strada.

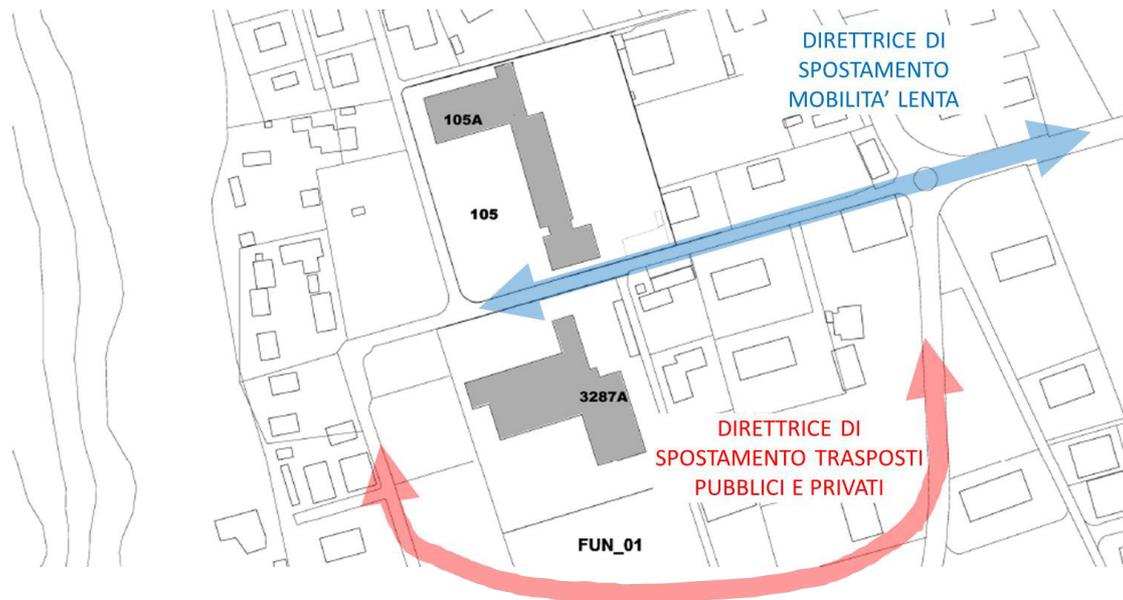


Figura 10 - Concetto di mobilità futura

5.1.2 PEDONALI

Per quanto riguarda i percorsi **pedonali** all'interno del comparto scolastico, nel seguente schema si evidenziano i possibili **spostamenti orizzontali e verticali**. Tutti i ragazzi ed i docenti entrano dalle entrate principali a piano terreno delle due scuole (frecche **rosse**). I dettagli sono ripostati graficamente in **ALLEGATO 07**.



Figura 11 - Flussi pedonali attuali

Attualmente i ragazzi entrano direttamente a scuola. La **superficie coperta non** risulta **sufficiente** per attendere all'esterno. Vi è infatti solo una piccola tettoia d'ingresso. Considerando che con la visione futura i ragazzi in attesa raddoppieranno, risulta utile **prevedere** la **realizzazione** di una **tettoia aggiuntiva** nella zona d'ingresso alla scuola di c. 70 m² (FUN_03).

Per l'indicazione dei **flussi interni** è predisposta una **segnaletica** di aiuto.

Analizzando il comparto scolastico di Lodrino, risulta che la **distribuzione** è **ottimale** per quanto riguarda gli **spostamenti interni**, con atrio centrale che permette poi la distribuzione nei locali adiacenti.

I **flussi interni** della **palestra** risultano essere un **elemento critico**. Infatti, **non** permettono la **suddivisione** tra **percorsi pulito** e **sporco**. Si raccomanda l'introduzione di questa suddivisione di percorsi con la nuova configurazione della palestra.

5.1.3 MATERIALI E RIFIUTI

La gestione degli **approvvigionamenti** e dei **materiali** all'interno della scuola viene svolta dal **custode** che deposita il materiale nei locali dedicati e lo distribuisce in funzione delle necessità. I **rifornimenti** avvengono dall'**accesso principale** che risulta agevole e semplice.

I **rifiuti** vengono raccolti negli appositi **contenitori suddivisi** secondo la differenziazione nella zona, adiacente all'appartamento del custode (lato SE). L'attività è svolta da parte delle impiegate che **puliscono** la scuola tutte le sere. Il **ritiro** dei **rifiuti** invece viene gestito dal **custode** che si occupa personalmente di **smaltire** eventuali **ingombranti** e la **plastica** presso l'ecocentro. È auspicabile integrare la gestione di smaltimento e approvvigionamento di materiali e rifiuti con il nuovo assetto viario di cui ai paragrafi precedenti, garantendo dei percorsi in sicurezza anche per questi movimenti.

5.2 SPAZI

5.2.1 SPAZI INTERNI

Basi della prima stesura dello studio di fattibilità - studio Sergio Cattaneo Architetti SA, 23.10.2018.

Attualmente la scuola presenta n. 12 sezioni. Lo studio di fattibilità richiede il dimensionamento della scuola per **n. 16 sezioni**. Inoltre, i contenuti attualmente contenuti nella scuola elementare, dovranno essere spostati nel **sedime** della **scuola media**.

I **locali mancanti** principalmente sono dunque legati anche al fatto che:

- il **numero** delle **sezioni** va ad **umentare**;
- attualmente vi sono n. **6 aule** collocate nella **scuola elementare**.

All'interno della **scuola elementare** sono insediate:

- n. 6 sezioni con i relativi bagni;
- aula di educazione alimentare;
- deposito della biblioteca.

Inoltre, dovranno essere previsti dei **nuovi contenuti** attualmente assenti:

- Mensa;
- Piscina (elemento da approfondire tra Comune e Cantone, considerando il forte interesse a livello locale e lo scarso interesse invece a livello cantonale nella realizzazione di questa infrastruttura. Le parti consapevoli delle rispettive posizioni contrastanti, si impegnano comunque a trovare una soluzione);
- Aula magna;
- Palestra di dimensioni adeguate (con n. 2 campi e relativi spazi annessi).

Analisi del comparto

Attualmente nella scuola media vi sono n. 230 allievi in n. 12 sezioni e con l'aumento della popolazione si prevede il raggiungimento di n. 300 allievi arrivando a n. **16 sezioni**. L'analisi del presente studio verrà svolta già con il dimensionamento sul futuro.

Il numero ideale delle **sezioni** è compreso tra le n. 8 e le n. 28, quindi il **complesso** risulta avere una **dimensione corretta**. La **palestra** invece risulta **sottodimensionata**, infatti le schede tecniche raccomandano la presenza di una palestra ogni 8-10 sezioni. In conseguenza sarebbe necessario **almeno un secondo campo da gioco**.

Le schede tecniche danno indicazioni sul **dimensionamento** e la **tipologia di locali** ideale per la scuola media. In particolare, questi vengono suddivisi in n. **4 tipologie**:

- Spazi per la **didattica**;
- Spazi di **supporto** per la didattica;
- Spazi dell'**amministrazione**;
- Spazi di **servizio**.

L'analisi completa la si può trovare in **ALLEGATO 02** e nel seguito si riassumono le **carenze e mancanze principali** del comparto.

Analisi degli spazi

Tipologie di locali mancanti

I **locali mancanti** principali sono:

- n. 10 **aule** didattiche ed alcune **aule specifiche** (educazione musicale, educazione alimentare, educazione alle arti plastiche, ...);
- l'**aula magna** con il relativo **deposito**, attualmente per le attività con presenza di numerose persone viene utilizzata la palestra o le due aule con parete mobile aperta;
- la nuova **palestra doppia**, compresi tutti gli spazi annessi necessari (spogliatoio, monitor, locali attrezzi, ...);
- diversi **depositi**. Attualmente viene utilizzato come deposito di pulizia principale un locale non protetto adiacente alla centrale termica. Inoltre, i locali del rifugio sono utilizzati dalla scuola come deposito. **Aumentare** le superfici dedicate a **deposito**;
- nella scuola non è presente né una **cucina** né un locale **mensa** in quanto c. 20 anni fa i genitori hanno richiesto di organizzare il rientro a casa per la pausa di mezzogiorno. Con una visione di **previsione sul futuro**, si ritiene necessario l'**inserimento** di una **mensa**.

Tipologie di locali sottodimensionati

I locali con **dimensioni ridotte** rispetto a quanto richiesto dalle schede tecniche sono:

- Biblioteca;
- Spazi **amministrativi**, ed in particolare quelli dedicati ai collaboratori;
- Atrio, anche se la carenza di spazio è limitata.

Il punto di maggiore criticità è dunque legato agli **spazi amministrativi**, per i quali dovrà essere previsto un ampliamento.

Bagni

Per i **bagni** si è svolta un'analisi specifica.

Scuola media: I bagni della scuola (senza considerare la zona palestra) **non** sono **sufficienti** per le nuove esigenze. Considerare la necessità di bagni per la nuova composizione del complesso (bagni donne con 12 cabine, bagni uomini con 6 cabine e 6 pissoir ed un bagno invalidi).

Palestra: I **bagni** della **palestra** dovranno esser dimensionati in funzione della nuova palestra doppia.

La situazione attuale è descritta attraverso l'**ALLEGATO 06**.

Spunti d'intervento

Nel seguito vengono brevemente descritti **spunti d'intervento** ritenuti idonei al miglioramento del comparto scolastico.

- Costruzione di una nuova **palestra** con due campi, compresi tutti i locali annessi necessari (con una superficie di c. 910 m² più i locali annessi necessari) (FUN_04).
- Formazione di n. 9 **aule** didattiche aggiuntive (da c. 60 m² ciascuna) ed alcune **aule specifiche** (educazione musicale, educazione alimentare, educazione alle arti plastiche, ... tra gli 80 ed i 100 m²) (FUN_05);
- Costruzione dell'**aula magna** con il relativo **deposito** (con una superficie di c. 180 m²) (FUN_06);
- Formazione di **depositi** attualmente carenti (FUN_07);
- Inserimento di una **mensa** (con una superficie di c. 180 m²) (FUN_08);
- Ampliamento degli **spazi amministrativi** (con una superficie di c. 60 m²) (FUN_09);
- Rispetto delle necessità legate al numero dei **bagni** della scuola (FUN_10);
- Identificazione di una soluzione condivisa per la **piscina** in considerazione della marcata volontà a livello comunale della realizzazione di questa infrastruttura.

Questi verranno analizzati attraverso degli **indirizzi di sviluppo futuro** presentati nel seguito.

5.2.2 AREE VERDI

Secondo le schede tecniche, per l'insediamento di una scuola media è da preferire un'area paesaggistica circondata da **verde**.

Gli **spazi esterni** attualmente sono **poco attrezzati** per giochi da utilizzare durante la ricreazione. Vi sono delle dame a terra e dei ping-pong nella zona delle scuole elementari.

Si propone di installare all'esterno dei ping pong per le scuole medie e creare un campo da gioco nell'**area verde** da utilizzare durante le **ricreazioni all'aperto** (FUN_11).

In **ALLEGATO 05** sono evidenziate le aree verdi attualmente presenti.

5.2.3 INDIRIZZI DI SVILUPPO FUTURO

Gli interventi proposti da FUN_04 a FUN_10 sono descritti in diversi **indirizzi di sviluppo futuro** e vengono presentati nel seguito. Per i dettagli si fa riferimento al primo studio di fattibilità del 23 ottobre 2018.

Indirizzo 01 – Sopraelevazione e riconversione

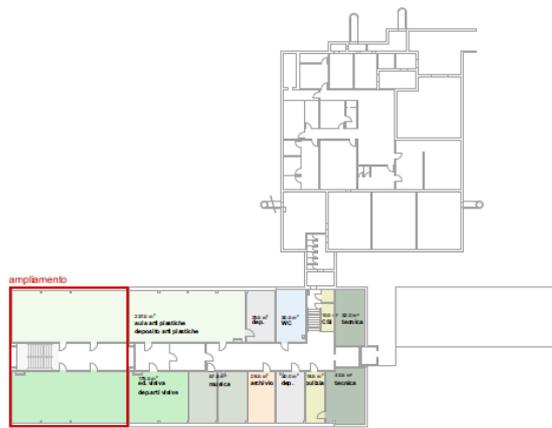


SCHEMA A (senza rifusione particolare)

SCHEMA B (con rifusione particolare)



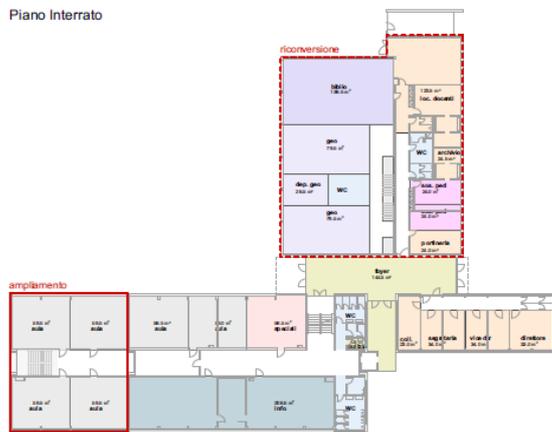
Indirizzo 02 – Ampliamento e riconversione



Piano Interrato



Piano Primo



Piano Terra

SCHEMA A (senza rifusione particellare)



SCHEMA B (con rifusione particellare)



Con il seguente specchio si riassumono gli indirizzi di sviluppo presentati.

Rapporto primo studio di fattibilità		Studio di fattibilità	Superficie [m ²]	Volume [m ³]	
Indirizzo 1	Esistente (con adeguamento) <i>Mancanze:</i> -80 m ² Aula informat. -40 m ² Archivio		-	-	
	Sopraelevazione	Blocco aule	630	2'205	
	Riconversione	ex Palestra	849	3'396	
	Nuovi volumi		Aula magna + Mensa	360	2'880
			Palestra	832	6'656
Indirizzo 2	Esistente (con adeguamento) <i>Surplus:</i> 40 m ² Aula informat. 20 m ² Arti plastiche (e deposito)		-	-	
	Amplimento	Blocco aule	905	3'168	
	Riconversione	Palestra	849	3'396	
	Nuovi volumi		Aula magna + Mensa	360	2'880
			Palestra	832	6'656

Rapporto primo studio di fattibilità		Studio di fattibilità	Superficie [m ²]	Volume [m ³]	
Indirizzo 3	Esistente (con adeguamento) <i>Mancanze: -20 m² Dep. Geogr</i>	n. 1 Arti plastiche n. 1 Educazione visiva n. 2 Tecnica n. 2 Aula geografia n. 3 Aula scienze n. 1 Zona amm. n. 1 CSI n. 7 Aule n. 1 Atrio n. 3 Pulizie n. 3 WC n. 1 Deposito	-	-	
	Ampliamento/Sopraelevazione	Blocco aule n. 9 Aule n. 2 Aula speciale n. 2 Sost. pedagogico n. 1 Aula musica n. 1 Aula alimentare n. 3 Pulizie n. 11 WC	1'547	5'415	
	Riconversione	Palestra n. 1 Aula magna n. 1 Biblioteca n. 1 Aula informatica n. 1 Zona docenti n. 1 Portineria n. 3 WC n. 1 Archivio	708	3'396	
	Nuovi volumi - A (senza riconversione)		Mensa	360	2'880
			Palestra	832	6'656

5.3 FLESSIBILITÀ E INTERAZIONE

Nella nuova visione d'insegnamento della scuola media, è sempre **meno** presente la **centralità** dell'**aula** e cresce l'importanza del **lavoro diversificato** e svolto in gruppi ristretti, con una maggiore **collaborazione** tra **allievo** e **docente** e tra gli stessi docenti.

Inoltre, diventano temi fondamentali di sviluppo la **digitalizzazione** e la **tecnologia**.

Per questo anche l'**architettura** e la **tecnica** della scuola devono seguire l'andamento della visione descritta.

5.3.1 METODO D'INSEGNAMENTO

Tra le necessità per un miglioramento della scuola in termini **tecnologici** e di **digitalizzazione** si è identificato l'inserimento di **lavagne multimediali** nelle aule e di sistemi di **trasmissione a distanza** per l'aula magna e 2/3 aule d'insegnamento principali (comprensivo di videoproiettore e impianto audio adeguato). Il costo è conteggiato all'interno degli aspetti tecnici della costruzione.

5.3.2 CENTRALITÀ DELL'AULA

Per il rinnovo dell'ottica educativa in atto si propone di studiare un'**aula esterna** che permetta di **svolgere alcune lezioni all'aperto** (andando a sfruttare anche i grandi spazi verdi presenti) (FUN_12).

5.4 MATERIALIZZAZIONE

Gli aspetti legati alla **materializzazione** che vengono descritti all'interno del capitolo, sono temi di **dettaglio tecnico** che **incidono** in **termini funzionali** sull'attività della scuola. Per questo saranno qui descritti, ma poi ripresi in termini d'**intervento** all'interno del **capitolo** dedicato alla **tecnica**.

5.4.1 PAVIMENTI

Nel comparto vi sono diverse **superfici calpestabili**. Per tali **pavimentazioni** la superficie deve rispettare un certo grado **antisdrucchiolo** definito dalla normativa vigente. Inoltre, l'utilizzo specifico di scuola, comporta la necessità di avere delle **superfici resistenti** nel tempo ed all'usura.

Pavimentazione	Grado antisdrucchiolo
Di transito zone scoperte	GS3
Di transito zone coperte	GS2
Servizi igienici	GS1
Bagnate - docce	GB2
Bagnate - spogliatoi	GB1
Aule (e aula magna)	GS1
Cucina	GS3

5.4.2 PARETI E SOFFITI INTERNI

Le superfici a diretto contatto con gli studenti devono garantire un **buon grado di resistenza** (sfavorendo gli atti di vandalismo). Attualmente le pareti sono costituite in **cotto, materiale** adatto all'**uso**.

5.5 COMFORT

Anche gli aspetti legati al **comfort** sono temi di **dettaglio tecnico** che **incidono** in **termini funzionali** sull'attività della scuola. Saranno descritti all'interno del capitolo e poi ripresi in termini d'**intervento** all'interno della **tecnica**.

5.5.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Si fa riferimento ad un articolo uscito sulla stampa il 5 marzo 2019 che raccoglie informazioni in merito all'**aria viziata** nelle scuole. In particolare, le analisi dimostrano che, in Svizzera, il problema si riscontra in **due scuole su tre**.

Per questo, al di là della certificazione Minergie, è bene prevedere un **ricambio forzato** dell'**aria**. L'aria viziata infatti va ad **incidere direttamente** sulla **concentrazione** dei **ragazzi**. Come Direttiva per le aule scolastiche negli Stati Uniti è in vigore un valore limite massimo di concentrazione di CO₂ pari a 1'000 ppm.

Per quanto riguarda l'edificio scolastico si prevede l'**inserimento** della **ventilazione meccanica** che va a **risolvere** la **problematica**.

5.5.2 LUCE NATURALE

Per gli ambienti scolastici la **luce naturale** risulta essere uno degli **aspetti determinanti** per la buona riuscita delle lezioni. Da questo punto di vista il **complesso** risulta **ben dimensionato**, con aule adeguatamente orientate e con superfici vetrate corrette.

5.5.3 ACUSTICA ESTERNA

Il complesso è collocato in un **ambiente lontano** dal **centro abitato** e da **fonti di particolare rumore**. L'**autostrada** è l'unica fonte di rumore che potrebbe incidere sul complesso, ma non si registrano superamenti ai recettori del comparto anche nella previsione futura (2036).

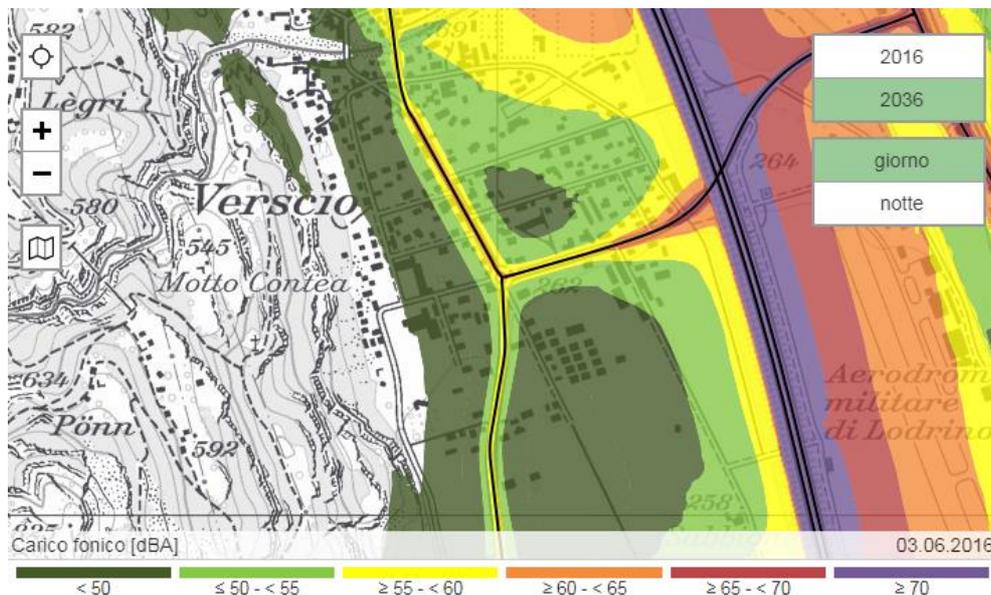


Figura 12 - Verifica rumore autostrada futuro 2036 (diurno)

5.5.4 ACUSTICA ARCHITETTONICA

Per quanto riguarda l'**acustica architettonica** degli ambienti, la SIA 181 obbliga a garantire un **tempo di riverbero** definito per **aule** (compresa aula magna) e **palestre**.

Sono stati analizzati i locali attuali ed in **ALLEGATO 03** si riportano le schede di analisi.

La **palestra** attualmente **non rispetta** la **normativa** vigente. Inoltre, all'interno del locale si crea un effetto fletter (tipico effetto eco) molto importante. La nuova palestra dovrà risolvere anche questo aspetto.

Per quanto riguarda le **aule**, attualmente queste **non risultano conformi**. Se ne prevede il **risanamento acustico** con la posa delle adeguate superfici fonoassorbenti necessarie.

5.5.5 RISPARMIO ENERGETICO

Le schede tecniche vogliono che per le scuole medie si garantisca il raggiungimento dello **standard Minergie**. Nel caso specifico l'edificio possiede già delle **buone caratteristiche termiche**, in quanto da pochi anni son stati sostituiti i **serramenti** e la **copertura**. La tematica viene trattata nel dettaglio insieme agli aspetti tecnici ed in **ALLEGATO 04**.

5.6 SICUREZZA

Anche per gli aspetti legati alla **sicurezza** di questo capitolo, i temi sono di **dettaglio tecnico** ed **incidono** in **termini funzionali** sull'attività della scuola. Per questo saranno e poi ripresi negli **interventi** del **capitolo** dedicato alla **tecnica**.

5.6.1 SORVEGLIANZA E VIDEO SORVEGLIANZA

Tutti i temi di **sorveglianza** dell'edificio sono legati alla **presenza** del **custode**. Non vi sono infatti dei sistemi di **video sorveglianza** o **controllo accessi**.

5.6.2 CONCETTO APERTURA E CHIUSURA

Il **custode** si occupa in prima persona dell'**apertura** (ore 7.00) e **chiusura** (al termine delle attività) della scuola. Per quanto riguarda la **palestra**, invece, le singole **società sportive** sono in **possesso** della **chiave** per l'apertura e la chiusura della stessa, per poter svolgere le attività serali in modo indipendente.

5.7 GESTIONE DELL'EDIFICIO

5.7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

Nella seguente tabella si riassume la gestione della **manutenzione ordinaria** prevista per lo stabile.

Giardini e aiuole	La manutenzione di tutto il verde è gestita dal custode . Solo per la potatura delle piante ad alto fusto viene richiesto il supporto di giardinieri specializzati.
Asfalto	La pulizia e la manutenzione puntuale delle pavimentazioni in duro (asfalto) è gestita, anche in questo caso, dal custode.
Copertura	Per le coperture non è prevista una manutenzione ordinaria specifica.
Facciate	Per le facciate non è prevista una manutenzione specifica.
Pulizie	Le pulizie di tutti gli spazi interni sono garantite da una squadra di pulizia che quotidianamente si occupa della pulizia degli spazi.

5.7.2 SERVIZI

Locale custode

Il custode ha a disposizione un **appartamento** all'interno della scuola elementare. Vivendo direttamente nel comparto ha modo di gestire a pieno tutte le sue pendenze. Sarà da valutare il suo eventuale inserimento nella scuola media.

Locale rifiuti

I **rifiuti** vengono raccolti nella **zona esterna** vicino alla scuola elementare. Per lo smaltimento vengono in parte ritirati dall'ente comunale, mentre parzialmente vengono smaltiti direttamente dal custode (plastica e ingombranti).

Servizio posta

La **posta** viene ritirata dal **custode** che si occupa del suo successivo **smistamento** agli utenti.

5.7.3 GESTIONE DELL'EDIFICIO

Gestione consumi

I consumi dell'intero complesso scolastico sono gestiti dalla sezione della logistica a meno dei consumi dell'acqua potabile che sono registrati manualmente dal **custode**. A livello di regolazione il custode può **variare** solo la **temperatura** dell'impianto di riscaldamento. In previsione futura e per una migliore gestione ed ottimizzazione del processo, si propone un **servizio di gestione e conteggio** in remoto (FUN_13).

Gestione materiali e forniture

Il custode è anche colui che si occupa di gestire tutti i **materiali** e le **forniture** in arrivo depositandoli negli appositi locali e smistandole in caso di necessità.

Gestione della manutenzione

Per la **manutenzione tecnica** si fa riferimento a contratti di manutenzione la cui applicazione viene garantita dal custode stesso. Si propone l'**allestimento** di un **piano di manutenzione programmata** (FUN_14).

5.8 RIASSUNTO

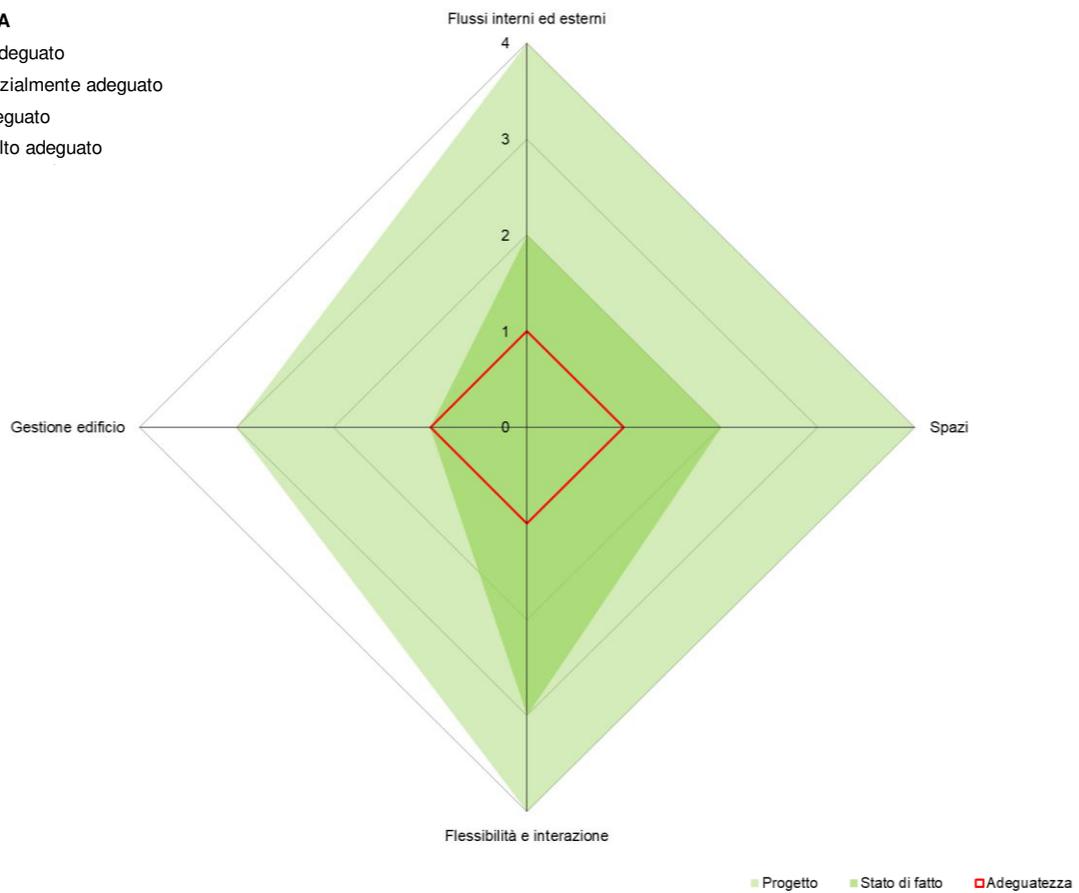
Nel seguente schema si riassumono tutti gli interventi proposti per migliorare il comparto scolastico da un punto di vista funzionale.

Settori di analisi		Adeguatezza	Nota	Stato di fatto	Nota	Spunti d'intervento	Costo [CHF]	Nota							
Funzionale	E	Flussi interni ed esterni	Mezzi di trasporto	Attualmente i ragazzi per raggiungere le aule devono attraversare la strada (asse principale di passaggio di tutta la mobilità scolastica).	2	FUN_01	Modifica della mobilità del comparto andando a dividere i percorsi per le auto private e trasporti pubblici da quelli relativi alla mobilità lenta. Importanza del coordinamento con l'autorità comunale.	250'000	4						
				Pedonali		Vi è la mancanza numerica di posteggi, ma la carenza non è sentita dalla scuola. Mancano invece posteggi per le biciclette (n. 80).	FUN_02	Aumento dei posteggi per biciclette (n. 60 posteggi) nella zona d'ingresso con predisposizione di una tettoia per almeno il 30% dei posti.		70'000					
						La zona d'attesa coperta esterna risulta insufficiente.	FUN_03	Realizzazione di una nuova tettoia esterna in corrispondenza dell'ingresso di c. 70 m ² .		60'000					
	F	Spazi	Spazi interni	La palestra presenta un solo campo da gioco.	1	2	FUN_04	Necessità di avere una palestra doppia a disposizione della scuola media con relativi spazi annessi (dare importanza alla suddivisione dei flussi pulito e sporco).	<i>Vedi scenari</i>	4					
				Carenza di alcuni spazi minimi per la scuola media, in particolare le aule.			FUN_05	Inserimento delle aule didattiche e quelle speciali necessarie.	<i>Vedi scenari</i>						
				Assenza dell'aula magna.			FUN_06	Inserimento di una nuova aula magna con il relativo deposito.	<i>Vedi scenari</i>						
				Attualmente vi sono pochi spazi di deposito e come deposito principale delle pulizie si utilizza un locale non protetto adiacente alla centrale termica.			FUN_07	Creare nuovi spazi di deposito adeguati.	<i>Vedi scenari</i>						
				Assenza della mensa e della cucina.			FUN_08	Necessità di una cucina e relativa mensa per il mezzogiorno.	<i>Vedi scenari</i>						
				Gli spazi amministrativi hanno dimensioni ridotte rispetto a quanto richiesto.			FUN_09	Aumento della superficie dedicata all'amministrazione.	<i>Vedi scenari</i>						
				Carenza nel numero dei bagni attuali secondo la visione futura.			FUN_10	Previsione d'inserimento dei bagni necessari.	<i>Vedi scenari</i>						
				Aree verdi			FUN_11	Inserire nuove attrazioni esterne da utilizzare durante la ricreazione all'aperto.	50'000						
				G			Flessibilità e interazione	Centralità dell'aula	E' in atto un'evoluzione dei metodi d'insegnamento, questo influenza anche gli aspetti tecnici.		1	3	-		4
									Rinnovo dell'ottica educativa. Attualmente le aule hanno un ruolo rigido e centrale.				FUN_12	Creazione di un'aula esterna che permetta la didattica all'aperto.	
				M			Gestione edificio	Gestione	Attualmente la gestione della manutenzione ordinaria è organizzata dal custode con piccoli supporti puntuali.		1	1	-		3
I servizi interni sono anch'essi gestiti principalmente dal custode.	-														
Attualmente i consumi vengono gestiti dalla sezione della logistica, a meno dell'acqua potabile che è responsabilità del custode.	FUN_13	Inserimento di un servizio di gestione e conteggio in remoto per la struttura.	45'000												
Il custode gestisce i contratti di manutenzione con le diverse ditte.	FUN_14	Allestimento di un piano di manutenzione programmata.	15'000												

Il costo totale generato dalle proposte di miglioramento degli aspetti funzionali è c. 540'000.- CHF.

LEGENDA

- 1 inadeguato
- 2 parzialmente adeguato
- 3 adeguato
- 4 molto adeguato



6 ANALISI TECNICA

Come obiettivo da raggiungere in termini tecnici si vuole il prolungo della durata di vita della struttura di **30 anni** ed il raggiungimento dello standard Minergie. Si rimanda all'**ALLEGATO 01** per l'approfondimento specifico.

Per quanto riguarda il raggiungimento dello standard Minergie, questo **verrà garantito** complessivamente, anche **considerando** la parte di **stabili a nuovo** (per gli approfondimenti **ALLEGATO 04**).

6.1 BLOCCO A E B

6.1.1 DURATA DI VITA

Si è svolta l'analisi della durata di vita degli **elementi costruttivi** della **zona scolastica** e della **palestra** e questi risultano possedere ancora mediamente una **buona vita utile**.

6.1.2 ENERGIA

Gli aspetti legati all'**energia** sono stati affrontati in modo globale considerando l'interesse del **sistema involucro-impianto** e dei futuri nuovi volumi.

L'involucro dell'edificio attuale possiede già delle **buone caratteristiche termiche**, in quanto da pochi anni son stati sostituiti i **serramenti** e la **copertura**.

I **dettagli costruttivi** presenti nella facciata non permettono una semplice posa di isolamento termico a cappotto. La struttura è esterna e rivestirla con isolante termico crea criticità puntuali, in particolare per il restringimento delle imbotti e la difficoltà di interfaccia con i serramenti attuali.

Si considera di **raggiungere** lo **standard Minergie** con gli interventi definiti nel seguito (tutti ripresi nell'analisi tecnica che segue):

- mantenimento dei **serramenti** già sostituiti;
- posa di una **ventilazione meccanica** con **recupero del calore**;
- posa di una **pompa di calore** ad **acqua di falda** (in particolare per la copertura del fabbisogno di energia rinnovabile);
- sostituzione della **generazione di calore** con una caldaia ad olio combustibile a condensazione riducendone la potenza;
- posa di un **impianto fotovoltaico** in grado di compensare i consumi generati dalla PdC ad acqua di falda;
- **involucro performante** per la parte a **nuovo** dell'edificio.

Grazie agli interventi sopra descritti è pertanto possibile, dall'analisi preliminare svolta, raggiungere lo standard Minergie.

In **ALLEGATO 04** è possibile visionare il dettaglio dell'analisi.

6.1.3 ANALISI TECNICA

Segue l'analisi degli elementi costruttivi in funzione della **normativa** vigente e del **degrado**, con identificazione degli interventi necessari (costo interventi e definizione priorità). Si riassumono nel seguito gli elementi principali.

C - Costruzione grezza

Si propone la pulizia ed il **risanamento** puntuale del **beton** degradato con vernice ed un trattamento con intonaco apposito contro le infiltrazioni di risalita capillare presenti nel locale tecnico. Sarà da approfondire la conformità sismica in funzione della configurazione futura.

D - Impianti tecnici

Sistemazioni puntuali dei **distributori elettrici** principale e secondari. Sostituzione di tutti corpi **illuminanti** mancanti con lampade **LED** e posa di **rilevatori** di movimento. Rifacimento dell'impianto EED e T+T e adeguamento delle reti alle nuove esigenze. Estensione delle installazioni **multimediali** a tutta la scuola. Sistemazione puntuale dell'impianto **parafulmine**.

Per l'**antincendio** si propone la posa degli estintori mancanti.

Proposta di studio per un **teleriscaldamento** considerando l'allaccio degli stabili pubblici (scuola elementare e scuola media) con l'eventuale allaccio di più stabili. Lo studio potrebbe essere condiviso con enti pubblici o privati interessati nell'investimento. Ideale la valutazione approfondita dell'utilizzo della risorsa locale legno quale generatore principale.

Per le valutazioni attuali, in attesa della verifica della fattibilità della rete di teleriscaldamento, è previsto il risanamento del locale **tank** e **sostituzione** del **generatore** di calore ad **olio** con uno a condensazione e associato ad una **pompa di calore ad acqua di falda** per la copertura del fabbisogno di energia rinnovabile.

Sostituzione dell'**accumulo** e di tutte le **condotte** di centrale, nonché dei vasi di espansione e delle **valvole** di sicurezza. Posa dell'**isolamento** su tutte le tubazioni e delle **valvole termostatiche** su tutti i radiatori.

Sostituzione delle **rubinetterie** e degli apparecchi, nonché della **batteria sanitaria** (e relative condotte). Verifica e **spurgo** delle condotte di scarico.

Posa di un nuovo sistema di **ventilazione meccanica** per tutto l'edificio.

E – Facciata

Evitare la posa di isolamento termico in facciata, l'articolazione di questa e l'efficienza termica attuale, non giustifica l'investimento (vedi **ALLEGATO 04**).

Regolazione delle **finestre** e **sostituzione puntuale** delle **protezioni solari** rovinata (in particolare sostituzione delle lamelle della palestra).

F – Tetto

Tetto **isolato** nel 2016, non necessita alcun intervento.

G - Finitura interna

Sostituzione di tutte le **porte interne** (con relativi accorgimenti per l'antincendio per le porte sulle vie di fuga). In particolare, sostituzione anche dei **portoni** della **palestra** seguendo le indicazioni UPI.

Sostituzione di tutte le **pavimentazioni** e sostituzione del **rivestimento fonoassorbente** delle aule. Tinteggio generale.

Innalzamento del **parapetto** della **scala** interna.

H - Impianti specifici

Elementi della palestra **sporgenti** da sostituire con dei nuovi adeguati alle norme UPI. Cucine nuove per e per **educazione alimentare**.

I - Esterno

Rifacimento della segnaletica.

Gli **interventi obbligatori** sono legati a:

- rifacimento del **RASI** durante il prossimo anno;
- posa segnaletica mancante per le **vie di fuga**;
- sistemazione dell'impianto **parafulmine**;
- **innalzamento** dei **parapetti**;
- adeguamento della **palestra** alle **norme UPI**.

6.2 RIASSUNTO

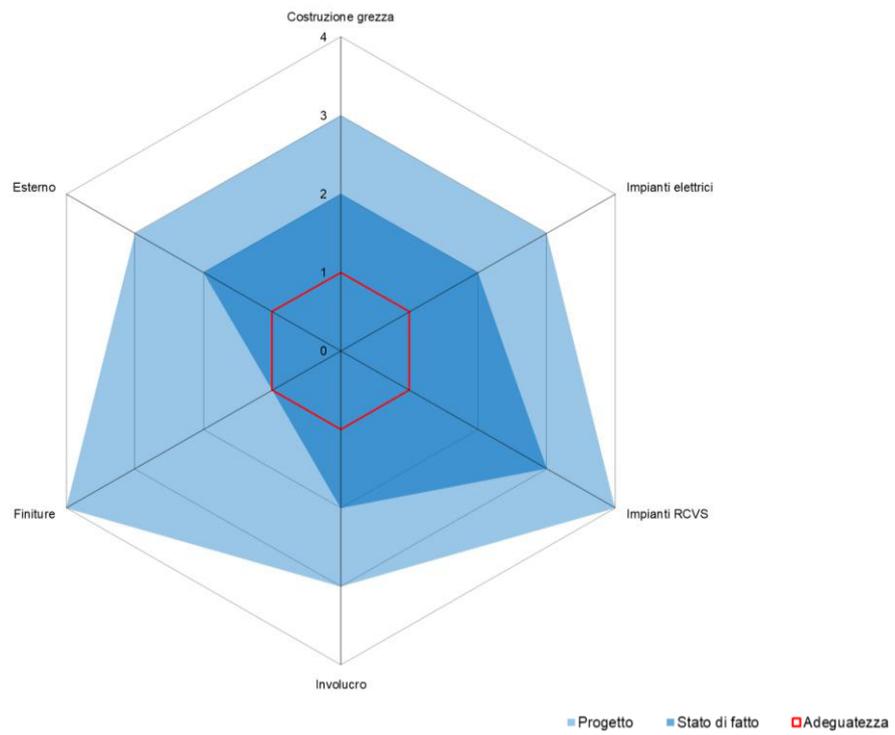
Nel seguente schema si riassumono tutti gli interventi proposti per migliorare l'edificio sotto un profilo tecnico.

Settori di analisi		Adeguatezza	Nota	Stato di fatto	Nota	Spunti d'intervento	Costo [CHF]	Nota		
Tecnica	1	Costruzione grezza	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	Struttura portante si presenta in buono stato conservativo.	2	TEC_01	Pulizia e risanamento puntuale del beton superficiale tramite vernici.	22'822	3
	2	Impianti elettrici	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	L'impianto elettrico e d'illuminazione con carenze puntuali. Mancanza del RaSi. Non sono presenti sistemi antincendio ed assenza di impianti di sicurezza.	2	TEC_02	Sistemazione del distributore principale e secondari. Aggiornamento RaSi. Sostituzione delle lampade e posa dei sensori. Rifacimento impianti EED. Adeguamento degli impianti alle nuove esigenze. Posa dell'impianto d'illuminazione di emergenza. Sistemazione dell'impianto parafulmine.	279'320	3
	3	Impianti RCVS	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	Caldaia ad olio obsoleta con bollitore, distribuzione con condotte scarsamente isolate e emissione tramite radiatori. Presenza di diversi sanitari.	3	TEC_03	Eventuale possibilità già approfondita di allaccio al teleriscaldamento. In alternativa si è verificata la possibilità di sostituzione della caldaia ad olio combustibile con una a condensazione e posa di una pompa di calore ad acqua di falda per la copertura della percentuale di rinnovabile. Sostituzione del gruppo di pompaggio principale, dell'accumulo e delle condotte. Posa di valvole termostatiche. Sostituzione della rubinetteria, degli apparecchi e della batteria sanitaria. Posa della ventilazione meccanica.	1'504'547	4
	4	Involucro	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	Serramenti sostituiti da poco e copertura isolata e pareti leggermente isolate.	2	TEC_04	Regolazione dei serramenti e sostituzione puntuale delle lamelle e completa di quelle della palestra.	77'006	3
	5	Finiture	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	Le finiture presentano un medio stato conservativo.	1	TEC_05	Sostituzione di tutte le porte interne e dei portoni della palestra. Sostituzione delle pavimentazioni e del rivestimento fonoassorbente della palestra. Messa a norma dei parapetti.	1'532'409	4
	6	Esterno	Durata di vita 30 anni, ottimizzazione del costo globale e raggiungimento dello standard Minergie.	1	L'esterno è ben conservato e presenta zone verdi e finite in duro.	2	TEC_06	Sistemazione della segnaletica.	11'901	3

Il **costo totale** generato dalle proposte di **miglioramento** degli aspetti **tecnici** è c. **3'430'000 .- CHF.**

LEGENDA

- 1 inadeguato
- 2 parzialmente adeguato
- 3 adeguato
- 4 molto adeguato



7 RIASSUNTO INTERVENTI

7.1 CONTESTO

Si riassumono gli interventi legati al **contesto**.

CON_01	Attività didattiche nel frutteto con la Fondazione Diamante	10'000.- CHF
CON_02	Da approfondire l'ev. inserimento di una rete di teleriscaldamento	<i>si veda tecnica</i>
CON_03	Nuovo percorso ciclabile tra la scuola ed il nucleo di Lodrino, integrando il percorso casa-scuola (in sviluppo-progettazione da parte del Comune). Il costo qui esposto si intende come partecipazione ai costi che devono essere suddivisi tra i vari enti coinvolti (in particolare il Comune con il progetto percorso casa-scuola).	120'000.- CHF
Totale		130'000.- CHF



Figura 13 - Interventi contesto

7.2 FUNZIONALE

Si riassumono gli interventi legati agli aspetti **funzionali**.

FUN_01	Modifica della mobilità del comparto (separazione mobilità lenta). Anche in questo caso i costi riportati si intendono come partecipazione ai costi che devono essere suddivisi tra i diversi enti coinvolti (in particolare il Comune con il progetto di nuovo riassetto viario anche per la Scuola Elementare e per il comparto intero).	250'000.- CHF
FUN_02	Inserimento di ulteriori n. 40 posteggi per biciclette (30% coperti)	70'000.- CHF
FUN_03	Nuova tettoia esterna in corrispondenza dell'ingresso	60'000.- CHF
FUN_04/10	-	<i>si vedano scenari</i>
FUN_11	Nuove attrazioni esterne per la ricreazione all'aperto	50'000.- CHF
FUN_12	Creazione di un'aula esterna per la didattica all'aperto	50'000.- CHF
FUN_13	Inserimento di un servizio di gestione e conteggio in remoto	45'000.- CHF
FUN_14	Allestimento di un piano di manutenzione programmata	15'000.- CHF
Totale		540'000.- CHF



Figura 14 - Interventi funzionale

7.3 TECNICA

Si riassumono gli interventi legati alla **tecnica**.

TEC_01	Costruzione grezza	23'000.- CHF
TEC_02	Impianti elettrici	280'000.- CHF
TEC_03	Impianti RCVS	1'505'000.- CHF
TEC_04	Involucro	77'000.- CHF
TEC_05	Finiture	1'533'000.- CHF
TEC_06	Esterno	12'000.- CHF
Totale		3'430'000.- CHF

Costi esclusi:

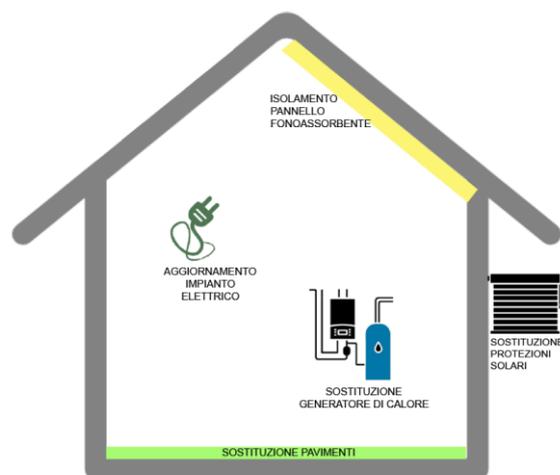
Arredo edificio

CSI

Timbratura

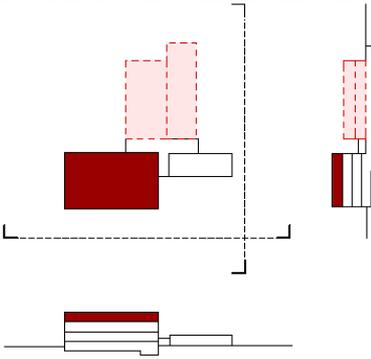
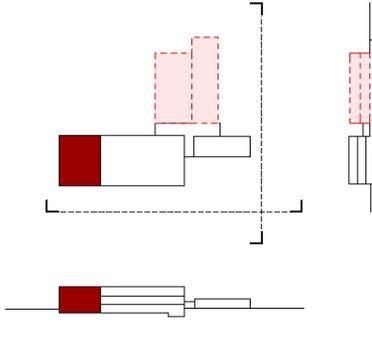
Segnaletica

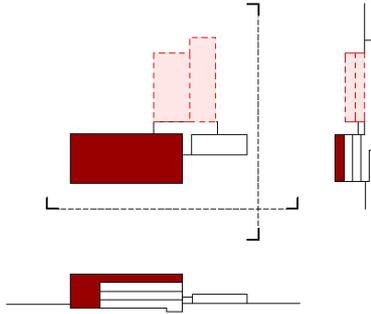
Traslochi



7.4 SCENARI

Vi sono n. **3 scenari** di intervento.

Sopraelevazione e riconversione		Ampliamento e riconversione	
[1]		[2]	
			
Risanamento edificio attuale	3'430'000.- CHF	Risanamento edificio attuale	3'430'000.- CHF
Adeguamento edificio attuale	200'000.- CHF	Adeguamento edificio attuale	200'000.- CHF
Sopraelevazione	2'210'000.- CHF	Ampliamento	3'170'000.- CHF
Riconversione	1'700'000.- CHF	Riconversione	1'700'000.- CHF
Nuovo/i corpo/i	5'540'000.- CHF	Nuovo/i corpo/i	5'540'000.- CHF
Strutt. provvis. (aule)	500'000.- CHF		
TOTALE	13'580'000.- CHF	TOTALE	14'040'000.- CHF

Ampliamento/sopraelev. e riconversione	
[3]	
	
Risanamento edificio attuale	3'430'000.- CHF
Adeguamento edificio attuale	200'000.- CHF
Ampli/Sopraelevazione	5'410'000.- CHF
Riconversione	1'700'000.- CHF
Nuovo/i corpo/i	5'540'000.- CHF
Strutt. provvis. (aule)	500'000.- CHF
TOTALE	16'780'000.- CHF

Precisione $\pm 30\%$, compresi onorari (20%), imprevisti (10%) e IVA (7.7%)

Nell'ottica dello sviluppo futuro è prevista una possibile ricomposizione particellare (già oggetto di approfondimenti pianificatori da parte del Comune). Per la finalità del presente documento non si fa menzione di questa possibilità in quanto non ha un influsso sensibile ma si ritiene comunque la possibilità da perseguire e approfondire, a favore di uno spazio maggiormente qualitativo e vicino alle direttive di sviluppo del comparto scolastico.

Gli **scenari** vengono **descritti** e **valutati** considerando i seguenti **elementi di confronto**:

- Funzionalità generale
- Complessità tecnica d'intervento
- Costi

		Indirizzo 1 Sopraelevazione e riconversione		Indirizzo 2 Ampliamento e riconversione		Indirizzo 3 Ampl./sopraelevazione e riconversione		
1	Funzionalità 50%	20%	<u>Flussi interni ed esterni</u> Il progetto permette di rafforzare i percorsi pedonali scolastici e degli esterni andando a risolvere la criticità dei flussi della palestra.	2	<u>Flussi interni ed esterni</u> Il progetto permette di rafforzare i percorsi pedonali scolastici e degli esterni andando a risolvere la criticità dei flussi della palestra.	2	<u>Flussi interni ed esterni</u> Il progetto permette di rafforzare i percorsi pedonali scolastici e degli esterni andando a risolvere la criticità dei flussi della palestra.	2
		60%	<u>Spazi interni</u> Creazione dei nuovi spazi necessari per l'allineamento della scuola alle esigenze. Carenze puntuali per quanto riguarda l'aula di informatica e gli spazi dedicati ad archivi.	1	<u>Spazi interni</u> Creazione dei nuovi spazi necessari per l'allineamento della scuola alle esigenze. Abbondanza di spazi rispetto alle necessità.	3	<u>Spazi interni</u> Creazione dei nuovi spazi necessari per l'allineamento della scuola alle esigenze. Carenze puntuali per quanto riguarda il deposito di geografia.	1
		20%	<u>Spazi esterni</u> -	3	<u>Spazi esterni</u> L'ampliamento va ad occupare parte del terreno libero, riducendo parzialmente l' area verde .	2	<u>Spazi esterni</u> L'ampliamento va ad occupare parte del terreno libero, riducendo parzialmente l' area verde .	2
Totale				2		3		2

(nota da 1 a 3: con 3 per variante migliore e 1 variante peggiore per il criterio specifico).

		Indirizzo 1 Sopraelevazione e riconversione		Indirizzo 2 Ampliamento e riconversione		Indirizzo 3 Ampl./sopraelevazione e riconversione	
2	Complessità tecnica d'intervento 50%	La sopraelevazione comporta una necessaria e critica integrazione con l'edificio esistente in termini di strutture, involucro ed impianti.	1	L'ampliamento può essere trattato come un progetto a sé stante .	3	La sopraelevazione comporta una necessaria e critica integrazione con l'edificio esistente in termini di strutture, involucro ed impianti.	1
3	Costi 30%	Il costo comprende: • Risanamento e adeguamento edificio • Sopraelevazione e riconversione • Nuovi corpi • Strutture provvisorie 13.6 mio CHF	3	Il costo comprende: • Risanamento e adeguamento edificio • Ampliamento e riconversione • Nuovi corpi 14.0 mio CHF	2	Il costo comprende: • Risanamento e adeguamento edificio • Sopraelevazione, ampliamento e riconversione • Nuovi corpi • Strutture provvisorie 16.8 mio CHF	1
Totale			2.1		2.7		1.5

(nota da 1 a 3: con 3 per variante migliore e 1 variante peggiore per il criterio specifico).

La proposta dell'**indirizzo futuro** ritenuta più **confacente** e **congrua**, anche in funzione del patrimonio costruito risulta essere l'**indirizzo 2** che prevede un ampliamento e la riconversione della palestra. **La proposta è da sviluppare e approfondire con il prossimo studio di fattibilità.**

Gli indirizzi futuri, confrontati con la possibilità di una **demolizione** e **ricostruzione ex novo**, garantiscono il rispetto della **regola interna** della **Sezione della Logistica** per la **sostenibilità del risanamento**:

- Ampliamento e riconversione (indirizzo 2) c. 15 mio CHF
- Demolizione e ricostruzione ex novo c. 22 mio CHF
- Fattore risanamento/ricostruzione < 70% → **OK**

Si ribadiscono inoltre i **principi** per la valutazione della **sostenibilità del risanamento**:

- possibilità di garantire la **conformità normativa**;
- possibilità di garantire una migliore **funzionalità**;
- raggiungimento del **prolungo di vita** di almeno **30 anni** per la sostanza costruita;
- contenimento dei costi di investimento per il risanamento al massimo entro il **70%** di una pari costruzione ex novo.

Dati questi elementi si conferma ulteriormente la bontà del risanamento della sostanza esistente, integrandogli gli elementi futuri.

Avendo recepito ed analizzato i **tre indirizzi futuri** proposti nello studio di fattibilità precedente, sono state **identificate** alcune **criticità** ed aspetti **positivi** di ciascuno. Nello specifico si ritiene che:

	PRO	CONTRO
Riconversione palestra	<p>È certamente utile riconvertire la palestra in quanto la struttura attuale è in buono stato ed il grande volume unico disponibile favorisce una suddivisione interna.</p> <p>Risulta auspicato utilizzare la palestra per l'inserimento di ambienti ampi (es. mensa, aula magna,...), in modo tale da limitare il numero di lavorazioni interne.</p>	<p>Riconvertire la palestra in aule e piccoli ambienti provoca numerosi interventi.</p> <p>Si evidenzia una difficoltà esecutiva dal punto di vista strutturale nell'interazione con la struttura esistente.</p>
Sopraelevazione	Mancato utilizzo di parte del sedime.	<p>Gli interventi legati ad una sopraelevazione non garantiscono la possibilità di poter continuare le attività didattiche ai piani sottostanti durante i lavori.</p> <p>Si evidenzia una difficoltà esecutiva dal punto di vista strutturale nell'andare a sovraccaricare la struttura esistente.</p>
Ampliamento	Gli interventi di ampliamento permettono una gestione del cantiere in grado di non interferire con le attività didattiche durante i lavori.	Utilizzo di parte del sedime .
Nuovi edifici	È certamente una valida soluzione inserire la palestra in un nuovo edificio , come da scenari proposti, in modo da rispondere a pieno alle nuove esigenze.	-

Si suggerisce come **elemento di discussione** anche la possibilità di prevedere, nell'ambito dello studio di fattibilità prossimo:

- **Riconversione** palestra: con inserimento dei **contenuti dimensionalmente maggiori**, quali mensa, cucina ed aula magna, **limitando l'impatto** del nuovo sull'esistente.
- Rafforzamento **ampliamento**: prevedendo l'inserimento di **tutti i contenuti mancanti** all'interno di un ampliamento contiguo alla struttura esistente strutturalmente separato dall'edificio attuale, per garantire una **migliore funzionalità** degli **spazi**.
- **Nuovi** edifici: nuova **palestra doppia** in grado di rispettare tutte le esigenze definite dalle schede tecniche.

8 CONCLUSIONI

8.1 INTERVENTI

A valle delle analisi svolte è quindi emerso che gli **interventi principali** sono:

- **Contesto:** inserimento di attività didattiche all'interno del frutteto coordinate con la Fondazione Diamante e di una corsia ciclabile ben delimitata dal nucleo di Lodrino alla scuola (coordinando questo intervento con il progettato percorso casa-scuola a livello comunale). Studio per la realizzazione di una rete di teleriscaldamento a servizio degli edifici pubblici, integrando eventualmente la possibilità di ampliamento della medesima anche ai privati.
- **Funzionale:** separazione della mobilità lenta con un nuovo riassetto viario da sviluppare in stretta collaborazione con l'autorità comunale, aumento del numero di posteggi bici, formazione degli spazi mancanti necessari e di una tettoia d'ingresso. Realizzazione di spazi di gioco e didattici esterni.
- **Tecnica:** risanamento dell'edificio in termini di generazione del calore, inserimento della ventilazione meccanica, impianto elettrico e finiture (compresa sostituzione parziale delle lamelle esterne). Raggiungimento dello standard Minergie complessivo.

8.2 INDIRIZZO D'INTERVENTO SUGGERITO

Nel seguente **masterplan** si riassume l'**indirizzo d'intervento suggerito** come elemento di discussione. Lo scenario considera tutti gli interventi proposti.

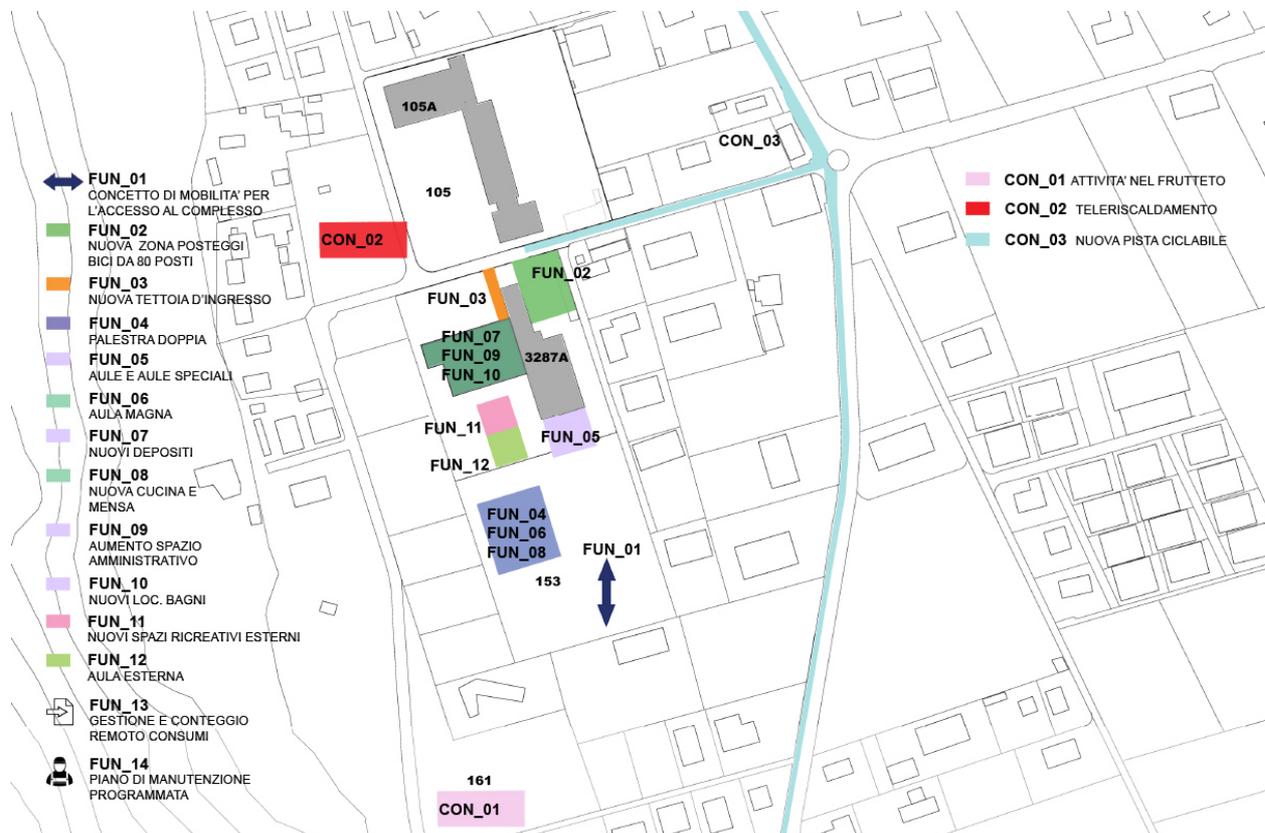


Figura 15 - Masterplan generale complessivo

8.3 COSTI D'INVESTIMENTO E COSTI SUI 30 ANNI

Si prevedono i seguenti costi complessivi:

- | | |
|---|-------------------------|
| • Contesto | 130'000.- CHF |
| • Funzionale | 11'150'000.- CHF |
| • Tecnica (considerato nel costo dell'intervento funzionale di sistemazione della scuola) | |
| • TOTALE | 14'710'000.- CHF |

Si analizzano i **costi globali**. Questi sono composti da:

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| • Costi d' investimento | c. 15 mio CHF |
| • Costi di manutenzione | 270'000.- CHF/anno |

I dati relativi ai costi di **manutenzione** son stati ricavati dallo studio **FM Monitor** di **pom+** del 2018, e comprendono i costi relativi a:

- fornitura e smaltimento
- sorveglianza e manutenzione
- pulizia
- controllo e sicurezza
- quote e contributi

Si ritiene che i **costi** proposti siano **adeguati** e **ottimizzati** in funzione della situazione attuale della scuola.

8.4 PROSSIMI PASSI

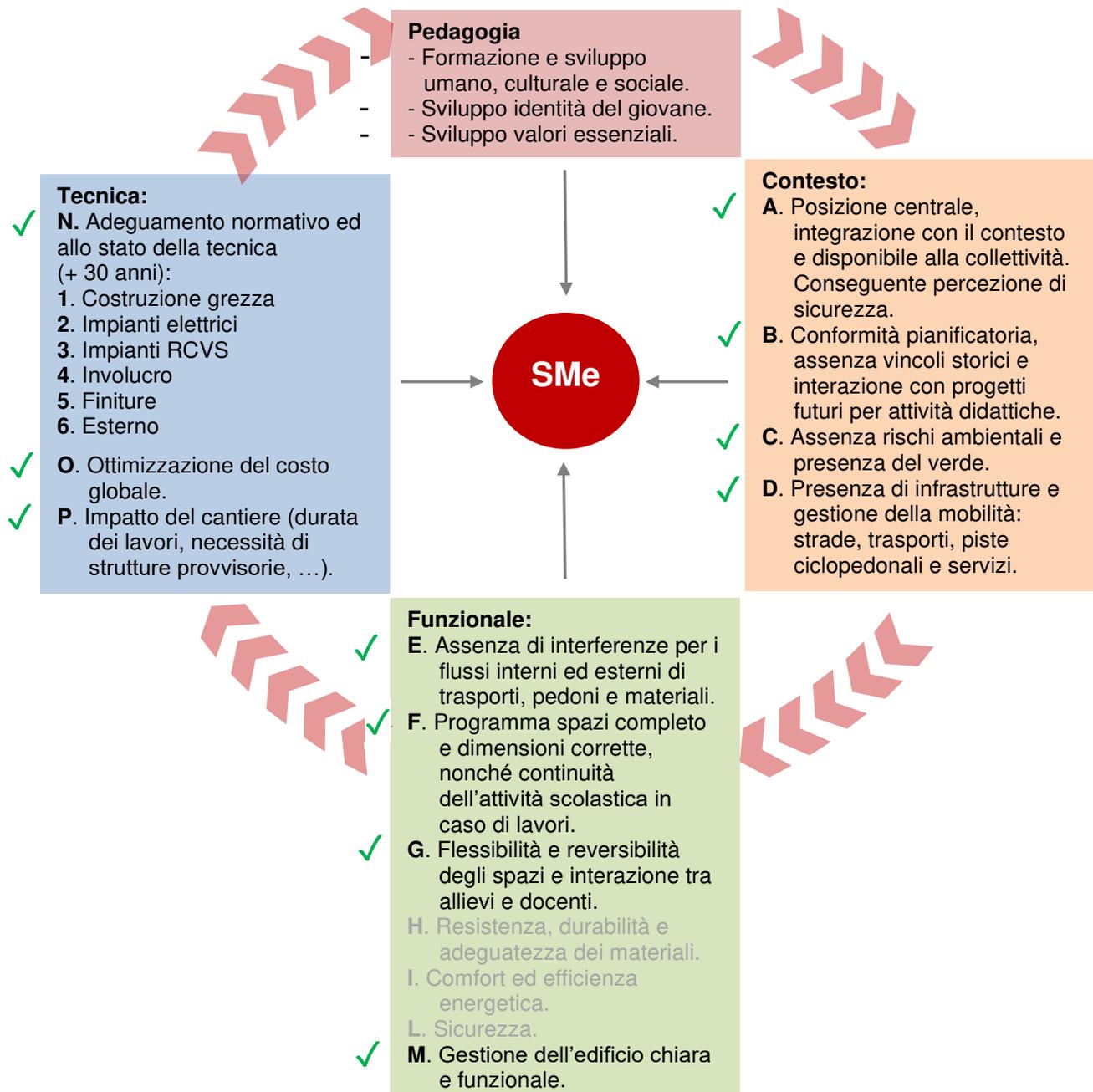
Quale prossimo passo fondamentale si ritiene necessario l'approfondimento dello studio di varianti sviluppato dall'architetto Cattaneo e del presente studio, con uno **studio di fattibilità dell'indirizzo di sviluppo futuro proposto come maggiormente confacente e congruo**. Lo studio di fattibilità dovrà essere sviluppato a livello urbanistico-architettonico e integrare i vari aspetti tecnici (traffico, tecnica dell'edificio, sostenibilità energetica, ...).

Si ritiene altresì fondamentale sviluppare lo studio di fattibilità in maniera **congiunta tra Cantone e Comune in funzione dei rispettivi obiettivi strategici futuri** per il comparto, trovando, nell'ambito dello studio di fattibilità, quelle soluzioni di condivisione di alcuni spazi e servizi per i quali ha senz'altro senso prevedere una sinergia (cucina, spazi di movimento e sport, biblioteca, ...).

A livello pianificatorio è senz'altro da valutare in maniera positiva la possibilità di una ricomposizione particellare che possa garantire un masterplan di migliore qualità spaziale, trovando il giusto **compromesso tra le esigenze temporali** che impongono, da un lato, la liberazione degli spazi comunali da parte del Cantone entro il 2026 ma, dall'altro, la necessità di modifiche di Piano Regolatore che richiedono diversi mesi, e le esigenze di progettazione di un nuovo comparto Scolastico armonioso e di qualità. Anche questo importante aspetto andrà sviscerato nell'ambito del prossimo studio di fattibilità.

8.5 VERIFICA LINEE GUIDA

Gli **interventi proposti** sono **conformi** e **propongono** delle **soluzioni** concrete rispetto alle **linee guida** delle scuole medie, presentate nei capitoli iniziali:



Si ritiene pertanto che gli interventi proposti permettano un **avvicinamento sostanziale** alle linee guida e di conseguenza ad un'**edificazione modello** in linea alle tendenze del mondo dell'edilizia scolastica.

In particolare, sono **soddisfatti** anche tutti gli **obiettivi generali** e le **esigenze** definite dalla **proprietà**.

ALLEGATO 1

Schede della diagnosi tecnica

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto						Interventi proposti							
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
C1.	Platea, fondazione	 <p>La platea di fondazione è costituita in cemento armato con abbassamenti puntuali in corrispondenza dei pilastri. Il piano interrato è dedicato a rifugio antiatomico e non è parte delle analisi.</p>	75	33	DEG	La platea di fondazione risulta in buono stato.	A	Nessun intervento necessario. Rimane da verificare la conformità parasismica.	A	-	-	-	-	0	-	0
C1.	Platea, fondazione (locale tecnico)	 <p>La platea di fondazione è costituita in cemento armato.</p>	75	33	DEG	La platea di fondazione a ridosso del muro controterra del locale tecnico, nella zona a nord, presenta fenomeni di umidità ascrivibili alla risalita capillare.	C	Fra i possibili interventi di risanamento nei confronti dell'umidità di risalita capillare si consiglia la posa di intonaci macroporosi deumidificanti.	B	2	6	m	800	4'800	1	4'800
C2.	Parete grezza	 <p>La parete grezza portante è costituita da una doppia parete con: - beton faccia a vista esterno; - pochi cm di sughero in intercapedine; - parete in cotto interna.</p>	75	33	DEG	Le facciate si presentano in buono stato. Vi sono solo alcune macchie causate dall'umidità e dalle piogge (formazione di muschi e licheni).	C	Prevedere la pulizia della facciata con idropulitrice. Intervento puntuale per bloccare il fenomeno di corrosione in corso, impermeabilizzando le facciate. Prodotto per il ripristino generale esterno della facciata in vernice (es. Colorite Beton) c. 5%. Rifacimento dei giunti di dilatazione considerando l'adeguato smaltimento del mastice. Si considera anche il costo del ponteggio.	B	2	67	m ²	140	11'500	1	11'500
					AI	Edificio di altezza ridotta con: - un piano fuori terra (palestra e zona amministrazione); - due piani fuori terra (zona aule); - un piano interrato (zona aule e rifugio antiatomico). Requisiti della struttura portante in beton: - piani fuori terra R30; - piano interrato R60.										
					AMI	In base all'anno di costruzione vi è possibile presenza di PCB nei giunti di dilatazione.										
C2.	Parete grezza (parete lift)	 <p>Il lift esterno è costituito in cemento armato a vista.</p>	75	68	DEG	Le pareti si presentano in buono stato.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0	-	0	
C3.	Pilastro	 <p>I pilastri perimetrali sono costituiti in cemento armato. Quelli in corrispondenza della palestra sono in acciaio.</p>	75	33	DEG	I pilastri si presentano in buono stato di conservazione.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0	-	0	

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
C4.1		La struttura portante delle solette interpieno è in cemento armato.	75	33	DEG	Le solette si presentano in buono stato di conservazione.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0	0		
					AI	Edificio di altezza ridotta con: - un piano fuori terra (palestra e zona amministrazione); - due piani fuori terra (zona aule); - un piano interrato (zona aule e rifugio antiatomico). Requisiti della struttura portante in beton: - piani fuori terra R30; - piano interrato R60.										
C4.2		La struttura portante delle scale è costituita in cemento armato.	75	33	DEG	La struttura delle scale si presenta in buono stato di conservazione.	A	Mantenere l'intero vano scala privo di carico d'incendio e liberare la rampa dal rifugio al piano terra. Nessun intervento necessario sulla costruzione.	A	-	-	-	0	0		
					AI	Edificio di altezza ridotta con: - un piano fuori terra (palestra e zona amministrazione); - due piani fuori terra (zona aule); - un piano interrato (zona aule e rifugio antiatomico). Requisiti dei vani scala: - piani fuori terra REI 30 RF1; - piano interrato REI 60 RF1.										
C4.4		La struttura portante della copertura è costituita da una soletta piana in cemento armato. In corrispondenza della palestra sono presenti delle nervature in cemento armato.	75	33	DEG	La struttura di copertura è in buono stato conservativo.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0	0		
					AI	Edificio di altezza ridotta con ultimo piano senza requisiti della struttura portante.										

Elemento eCCC-E		Descrizione generale		Valutazione stato di fatto					Interventi proposti																		
		Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale										
D1.1	Apparecchio a corrente forte		<p>All'interno dello stabile è posizionato il distributore principale d'entrata e misurazione SES, con annessa testa cavo SES d'entrata valvolazione 160A.</p> <p>Sono presenti distributori secondari, alimentati dal distributore principale.</p> <p>Controllo periodico di sicurezza degli impianti elettrici RaSi eseguito nel 2015.</p>	40	36	<p>DEG Il distributore è di recente realizzazione anno 2015, buono stato, non sono però presenti gli scaricatori principali d'entrata.</p> <p>I distributori secondari non sono dotati di interruttore principale di sezionamento, mancano gli scaricatori secondari per la protezione interna degli impianti. Alcuni distributori presentano apparecchi vetusti.</p>	D	<p>Modifica distributore principale con inserimento degli scaricatori principali.</p> <p>Modifica distributori secondari con aggiunta dell'interruttore principale di sezionamento, inserimento scaricatori secondari.</p> <p>Posizionare gli adesivi di segnalazione della presenza distributori elettrici.</p> <p>Mantenimento linee di alimentazione se ancora conformi alle normative.</p>	A		2	1	ac	13'500	13'500	1	13'500										
																		SIC	<p>Il controllo periodico di sicurezza RaSi è stato eseguito nel 2015 per la sostituzione del distributore principale. Per gli edifici scolastici il controllo è a cadenza quinquennale.</p>	<p>Effettuare controllo periodico di sicurezza e misurazioni impianto parafulmine.</p>	1	1	ac	2'900	2'900	6	17'400
																		AI	<p>Il quadro elettrico principale e la testa cavo sono inseriti in un armadio realizzato con lastre antincendio privo di tutte le guarnizioni per la tenuta al fumo.</p>	<p>Garantire il requisito EI 60 RF1 dell'armadio e delle ante con la posa di guarnizioni antincendio per fumi caldi e freddi.</p>	2	1	ac	8'000	8'000	1	8'000
																		ENE	<p>Assenza di sistemi di produzione di energia elettrica.</p>	<p>Posa di un impianto fotovoltaico in copertura.</p>	2	1	ac	50'000	50'000	1	50'000
																		DEG	<p>Impianto parzialmente difforme.</p>								
D1.2	Impianto per linee a corrente forte		<p>Presenza di diverse linee a corrente forte. Assenza dell'impianto equipotenziale centrale riscaldamento.</p>	40	-2	SIC	<p>L'impianto di distribuzione del riscaldamento non è collegato all'impianto di terra mediante equipotenziale.</p> <p>Le apparecchiature elettriche utilizzate dagli alunni nelle aule di tecnica, non sono gestiti da un comando a chiave di sicurezza azionato tramite chiave dai docenti.</p>	C	<p>Sistemazione puntuale delle difformità.</p> <p>Realizzare nella centrale riscaldamento il collegamento equipotenziale delle condotte di distribuzione impianto riscaldamento.</p> <p>Implementare un comando di sicurezza con chiave gestito dai docenti, per le alimentazioni di apparecchiature elettriche ed attrezzature utilizzate dagli alunni, aula tecnica, scienze e informatica.</p>	A	2	1	ac	13'500	13'500	1	13'500										

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
D1.3		<p>Corpi illuminanti palestra e rifugio: sorgenti luminose fluorescenti.</p> <p>Corpi illuminanti aule e locali amministrazione: sorgenti luminose LED.</p> <p>Illuminazione delle vie di fuga: apparecchi con sorgenti luminose fluorescenti e batterie autonome; centralina separata di controllo delle lampade.</p>	20	17	DEG	Parte dei corpi illuminanti sono stati sostituiti nel 2016 con l'installazione di sorgenti luminose LED. Il corpo palestra presenta ancora corpi illuminanti fluorescenti, nel 2016 sono stati sostituiti tutti i tubi fluorescenti e starter di accensione.	C	Sostituzione dei corpi area palestra con sorgenti luminose LED.	A	2	1	ac	21'500	21'500	1	21'500
					SIC	Possibile presenza di PCB nei reattori di accensione della lampade fluorescenti. L'impianto di illuminazione di emergenza e delle vie di fuga è realizzato con sistema di lampade con batterie autonome e centralina di controllo e test, attualmente in funzione.		Auspicabile per l'estensione trentennale di vita degli impianti, la gestione dell'illuminazione di emergenza con sistema di centrale di sorveglianza e trasmissione guasti e con accumulatori centralizzati.		2	1	ac	24'000	24'000	1	24'000
					ENE	Secondo gli standard Minergie è necessario rispettare la norma 380/4.							0	0		
D1.4		Sono presenti negli spogliatoi apparecchi asciugacapelli.	20	17	DEG	Negli spogliatoi sono installati apparecchi asciugacapelli fissi, posti ad altezza 190 cm; gli apparecchi sono ormai datati e a bassa efficienza.	C	Sostituzione con apparecchi dotati di dispositivo sali scendi, rilevatore di presenza di azionamento e specchio, funzionali per ragazzi e/o adulti.	A	2	4	pz	2'150	8'600	1	8'600
D1.5		<p>Presenza di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianto diffusione audio. - Impianto orologi. - Alcuni dispositivi multimediali. 	20	6	DEG	<p>Nel complesso scolastico sono presenti dispositivi per la diffusione sonora, messaggi vocali e segnale orario gong. L'impianto è attualmente in funzione e viene utilizzato unicamente per diffusione sonora gong. Alcune componenti appaio obsolete.</p> <p>E' in funzione anche un impianto per la sincronizzazione degli orologi, che gestisce l'orologio della palestra e sagnale orario gong.</p> <p>Le aule sono dotate, in parte di lavagne LIM, ed in parte di proiettori interattivi multimediali.</p>	C	<p>Impianto diffusione audio, eseguire un controllo del funzionamento dell'impianto, sostituzione altoparlanti che riportano ammalorati, adeguamento delle linee di collegamento.</p> <p>Estendere impianto orologi centralizzati a tutta la scuola.</p> <p>Riunire in un unico rack apparecchiature audio e orologio madre.</p> <p>Installazioni multimediali nelle aule in buone condizioni. Estendere gli impianti a tutte le aule con posa di lavagne multimediali e collegamento a distanza per alcune aule.</p>	A	2	1	ac	25'000	25'000	1	25'000

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
D1.6		<p>La struttura è collegata alla rete Swisscom.</p> <p>Cablaggio strutturale impianto EED, locale CSI.</p> <p>Sono presenti aule didattiche di formazione informatica.</p>	30	16	DEG	<p>Il collegamento alla rete Swisscom è realizzato mediante linee in rame, nel corridoio dell'amministrazione è situato l'armadietto principale d'entrata.</p> <p>Nella scuola è presente una rete di trasmissione dati EED, con prese di rete nelle aule e negli uffici. La rete viene gestita dalle apparecchiature situate nel locale CSI al piano seminterrato.</p> <p>Sono presenti anche aule di informatica, gestite tramite dei distributori rack 19" collegati al locale CSI. Questi rack consentono il collegamento dei PC presenti nell'aula.</p>	B	<p>Sistemazione del collegamento rame a rete Swisscom FTTH.</p> <p>Adeguamento della rete interna EED secondo necessità attuali.</p>	A	2	1	ac	10'500	10'500	1	10'500
D1.6		<p>E' presente un impianto di illuminazione d'emergenza, rifatto nel 2016, con segnaletica di soccorso.</p>	30	27	Al	<p>L'illuminazione d'emergenza e la segnaletica di soccorso risultano funzionanti. La segnaletica di soccorso è posizionata direttamente a soffitto.</p> <p>Non è presente la segnaletica sulle porte d'uscita al piano terra.</p>	B	<p>Integrare la segnaletica di soccorso abbinata all'illuminazione d'emergenza per:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uscite dell'atrio verso l'esterno al piano terra; - uscita dal corridoio degli spazi amministrazione; - seconda uscita dal corridoio della palestra. <p>I segnali vanno posizionati a livello dell'architrave delle porte.</p> <p>A seguito dell'aggiornamento dei segnali, la posizione a livello di architrave delle porte deve essere rispettata per tutta la segnaletica che dovrà essere uniforme per l'intero complesso.</p> <p>Posare lampada portatile d'emergenza nella centrale termica.</p>	A	2	1	ac	4'000	4'000	1	4'000

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
D2.4		Impianto d'illuminazione gestito da comandi manuali tradizionali. L'impianto d'illuminazione dei corridoi presenta sensori di movimento.	30	27	ENE	Secondo gli standard Minergie è necessario rispettare la norma SIA 380/4. In osservanza dello standard Minergie, i locali quali magazzini, depositi devono essere gestiti con sistema automatico di spegnimento rilevatori di movimento o tasti temporizzati. Le aule scolastiche, invece devono essere gestite mediante rilevatore di presenza con funzionamento semiautomatico (accensione manuale e spegnimento automatico in assenza di movimento). L'impianto attuale è di tipo meccanico tradizionale. I locali nei quali sono stati installati corpi illuminati LED sono gestiti tramite regolatori manuali di luminosità.	D	Modifica del sistema di gestione dell'illuminazione per i locali interessati come depositi, magazzini, uffici, con l'ausilio di rilevatori di movimento e sensore di luminosità. In alternativa pulsanti temporizzati allo spegnimento. Adeguamento logica di funzionamento sistema di illuminazione corridoi aule con rilevatori di presenza e programmazione oraria.	A	2	1	ac	18'000	18'000	1	18'000
D3.2		Impianto per registrazione oraria personale.	20	17	DEG	Nella zona amministrazione è presente un dispositivo per la registrazione oraria del personale scolastico.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0	0	0	
D4.1		Sono presenti rilevatori puntuali nei corridoi per l'asservimento delle porte del vano scala.	15	-27	AI	La palestra, è l'unico grande locale, ma non risulta un locale a grande concentrazione di persone (max 50 persone < 300 persone), quindi un impianto di rivelazione d'incendio non è obbligatorio.	A	Nessun intervento obbligatorio. (Possibilità di posa di un impianto volontario per facilitare le misure organizzative dell'intero complesso scolastico).	A	-	-	-	0	0	0	
D4.5		Sono presenti dei dispositivi di spegnimento portatili (estintori e coperte antincendio) nelle vie di fuga e nei locali a rischio specifico.	10	3	AI	Gli estintori sono omologati VKF e correttamente revisionati. La tipologia e la posizione dei dispositivi di spegnimento risulta in generale corretta. Mancanza un estintore.	A	Togliere la protezione in plastica all'estintore sulle scale del piano interrato. Spostare l'estintore all'interno del quadro elettrico sopra la testa cavo all'esterno in prossimità dell'armadio. Posizionare un estintore a polvere 6 kg nel locale deposito di accesso alla centrale termica.	A	-	-	-	0	0	0	
D4.6		Nella palestra è presente un sistema di evacuazione di fumo e calore.	15	-27	AI	Impianto non obbligatorio né per il vano scala (altezza ridotta), né per la palestra (numero di persone limitato a 100 persone < 300).	A	Nessun intervento obbligatorio e l'impianto attuale riceve un manutenzione costante.	A	-	-	-	0	0	0	

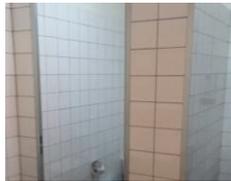
Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
D5.4		La diffusione del calore avviene tramite radiatori in tutto lo stabile. I radiatori sono dotati di sola valvola di chiusura e valvola sfogo aria.	40	-2	DEG	I radiatori sottofinestra in acciaio sono in buono stato. Mancano le valvole termostatiche previste per ottenere la certificazione Minergie (regolazione della temperatura dei locali per mandata superiore a 30°C).	C	Smontaggio delle valvole di apertura e chiusura dei radiatori, sostituzione con nuove, valvole termostatiche, detentori e valvole di sfogo, riempimento dell'impianto con acqua demineralizzata. Verniciatura di alcuni radiatori.	A	2	1	ac	23'800	23'800	1	23'800
D7.1		E' presente la sola UTA per l'aspirazione dell'aria degli spogliatoi della palestra, ed è situata sul tetto degli spogliatoi.	25	-17	DEG	Le canalizzazioni di PAE e EXP sono molto sporche e non isolate griglie da sostituire.	D	Rifacimento dei canali e delle griglie di presa aria esterna ed espulsione per l'UTA presente.	A	2	1	ac	60'000	60'000	1	60'000
				ENE	Per Minergie è necessaria la ventilazione igienica di tutti gli spazi dell'edificio scolastico.	Formazione di un nuovo impianto per tutti i locali dell'edificio: uffici, aule, palestra, spogliatoi, wc e laboratori. Il concetto dell'impianto di ventilazione prevede: - la posa delle UTA in copertura; - discese in facciata in corrispondenza dei corridoi; - entrata al piano con distribuzione a soffitto dei corridoi.										
D7.2		L'UTA è posta sugli spogliatoi della palestra.	25	-17	DEG	L'impianto di ventilazione è presente per la sola palestra ed i relativi bagni/docce. Il monoblocco posto sul tetto dei bagni della palestra è obsoleto, non consente un ottimale recupero dell'energia come previsto dagli standard Minergie. La distribuzione dell'aria è incompleta (mancano griglie e serrande di regolazione) oltre che le canalizzazioni sono molto sporche e non isolate.	D	Fornitura e posa di nuove unità di trattamento aria (UTA): - n. 1 al piano -1 - n. 4 al piano terra - n. 1 al piano 1	A	2	1	ac	60'000	60'000	1	60'000
D7.3		Impianto di distribuzione dell'aria da realizzare.	25	-17	DEG	La distribuzione dell'aria è attualmente assente e verrà installata nei corridoi e portata nelle aule/laboratori etc... Non sarà visibile a vista ma nascosta da controsoffitto.	D	Posa di canali di mandata e ripresa dell'aria in lamiera zincato tipo eurovent B, stacchi con flessibili.	A	2	1	ac	288'000	288'000	1	288'000
D7.4		La diffusione dell'aria è presente negli spogliatoi e nelle docce.	25	-17	DEG	Le griglie sono sporche ed in alcuni punti mancanti, serrande di regolazione assenti.	D	Posa di nuove griglie di diffusione dell'aria ed aspirazione, comprese serrande di regolazione manuali.	A	2	1	ac	18'000	18'000	1	18'000

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
E3.1		I serramenti dell'edificio presentano telaio in alluminio con taglio termico e doppi vetri riflettenti (8/16/4). Talvolta, a causa del movimento provocato dal caldo, ne è difficile l'apertura. Sono stati sostituiti nel 2009.	35	25	ENE	A livello energetico i serramenti risultano abbastanza efficienti e non compromettono il raggiungimento dello standard Minergie.	B	Nessun intervento sostitutivo necessario. Regolazione delle finestre di difficile movimentazione.	B	-				0		0

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto						Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale	
Facciata edificio	E3.1	Finestre (palestra)		I serramenti della palestra presentano telaio in alluminio con taglio termico e doppi vetri basso emissivi (8/14/4).	35	25	DEG	I serramenti risultano sostituiti nel 2009.	B	Nessun intervento necessario.	B	-	-	0		0	
							PI	Verificare che i vetri della parte inferiore siano antisfondamento.									
							ENE	A livello energetico i serramenti risultano abbastanza efficienti e non compromettono il raggiungimento dello standard Minergie.									
	E3.2	Porte e portoni esterni		Vi sono porte d'accesso sostituite nel 2009. Presentano il telaio in alluminio e doppi vetri basso emissivi (4/12/4+4).	35	25	DEG	Le porte risultano in buono stato di conservazione.	B	Prevedere lo sblocco manuale della serratura per l'uscita della palestra dal locale attrezzi che deve aprirsi nel senso di fuga.	B	2	2	ac	500	1'000	1
AI							Le porte d'uscita verso l'esterno presentano in generale meccanismi di sblocco manuale della serratura e hanno apertura nel senso di fuga.										
ENE							A livello energetico la porta permetterebbe il raggiungimento dello standard energetico Minergie.										
E3.3	Protezioni solari (scuola)		Per tutti i serramenti dei locali con permanenza di persone, vi sono delle lamelle esterne regolabili. Sono state installate nel 2009 in concomitanza alla sostituzione dei serramenti.	20	10	DEG	Le lamelle presentano dei punti di degrado (causati anche da atti di vandalismo degli studenti).	C	E' necessaria la sostituzione puntuale delle protezioni solari esterne rovinate (10%).	B	2	43	m²	250	10'700	2	21'300
						AI	Le lamelle davanti alla griglia della centrale termica (sempre aperta) non sono regolabili ma fisse per garantire la ventilazione. Verificare il mantenimento di questa condizione.										
						ENE	A livello energetico le lamelle esterne risultano molto importanti in quanto evitano il surriscaldamento degli ambienti.										
E3.3	Protezioni solari (palestra)		Le protezioni solari della palestra sono costituite da lame metalliche verticali con movimentazione attraverso un motorino elettrico (del 2009).	20	10	DEG	Il sistema di movimentazione delle protezioni solari risulta obsoleto e spesso non funzionante.	C	Necessaria la sostituzione delle protezioni solari della palestra. In funzione della latitudine dell'edificio è migliorativa la posa di lamelle orizzontali.	A	2	145	m²	250	36'300	2	72'500
						ENE	A livello energetico le lamelle esterne risultano molto importanti in quanto evitano il surriscaldamento degli ambienti.										
F1.2	Tetto piano		La copertura dell'edificio è stata risanata nel 2015. Presenta uno strato di isolamento in sagex. La tenuta all'acqua è garantita da un doppio strato di carta catramata.	25	21	DEG	Lo strato di impermeabilizzazione della copertura è in buono stato.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0		0	
						AI	Ultimo strato esterno della copertura incombustibile (ghiaia).										
						ENE	La copertura garantisce un buon livello di efficienza termica. Permetterebbe il raggiungimento dello standard Minergie.										

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto						Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale	
Tetto edificio	F1.4	Impianto parafulmine		40	-2	DEG	L'attuale impianto presenta delle carenze, alcune linee di discesa sono incomplete e scollegate. Alcuni punti presentano situazioni da ripristinare. Necessità di aumentare il numero delle discese in funzione del grado di protezione.	D	Ripristino e adattamento all'attuale norma evidente SNR 464022, ripristino ed integrazioni delle linee di discesa, controllo e misurazione valore dispersore. Raccordo delle parti metalliche esterne in corrispondenza delle linee di discesa.	A	1	1	ac	7'000	7'000	1	7'000
						AI	L'impianto presenta diverse calate staccate dai supporti e in corrispondenza dei locali autorimessa e attrezzi una calata è completamente mancante.										
	F2.1	Infisso nel tetto piano		35	-7	DEG	I lucernari risultano in buono stato.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	-	0		0	
						ENE	I cupolux presentano una buona trasmittanza termica, che permetterebbe il raggiungimento del Minergie.										
	G1.1	Parete divisoria fissa		75	33	DEG	Le pareti interne si presentano in buono stato di conservazione.	B	Al fine di riproporre la logica antincendio dei piani superiori con il corridoio delle aule diviso dal vano scala, si richiede di inserire una porta EI 30 / parte fissa vetrata EI 60 anche per il piano interrato. Tale soluzione permette una maggiore sicurezza e la possibilità di accettare alcune situazioni presenti (materiali combustibili, porte esistenti delle aule, ...).	A	2	1	ac	3'500	3'500	1	3'500
						AI	Il piano interrato non presenta la divisione fra corridoio e vano scala.										
	G1.1	Parete divisoria fissa (centrale termica)		75	33	AI	La parete presenta la resistenza al fuoco necessaria.	B	Nessun intervento necessario.	B	-	-	-	0		0	
						DEG	La parete si trova in ottime condizioni.										
	G1.2	Parete divisoria mobile		75	33	ACU	Il grado di fonoisolamento garantito è limitato, ma accettato.	B	Nessun intervento necessario.	B	-	-	-	0		0	

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti								
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
G1.3		Vi sono dei serramenti interni tra l'atrio d'ingresso e la zona amministrativa.	35	-7	DEG	Le finestre interne risultano in buono stato.	B	Nessun intervento necessario.	B	-		-		0		0
					AI	In alcuni locali direttamente sul corridoio (deposito piano interrato) vi sono delle finestre senza requisiti di resistenza al fuoco (solo nel caso il vano scala sia in diretto collegamento con il corridoio del piano interrato, è da garantire il requisito delle pareti EI 60 RF1, eventualmente tamponando le finestre con cartongesso).										
G1.4		Le porte interne delle aule e dei locali sono costituite in legno impiallacciato.	40	-2	DEG	Le porte interne hanno raggiunto la fine della vita utile.	C	Sostituzione di tutte le porte interne, ormai obsolete. Prevedere guarnizioni antincendio per fumi caldi e freddi: - per la porta della centrale termica. Prevedere sblocco manuale della serratura conforme alla EN 179: - per la porta della centrale termica e del deposito antistante; - per le porte d'uscita dalla palestra e dal corridoio verso il locale attrezzi. Posare porta tagliafuoco EI 30 omologata VKF per dividere il rifugio dal vano scala.	A	2	50	pz	1'800	90'000	1	90'000
					AI	Le porte interne in legno presentano generalmente la guarnizione lungo tutto il perimetro, anche del sopraporta.										
G1.4		Alcune porte interne presenti nei corridoi e luoghi di passaggio sono costituite in vetro di sicurezza (4-12-4) e telaio in alluminio.	40	-2	DEG	Le porte risultano in buono stato.	D	Porta del corridoio palestra da sostituire con nuova porta tagliafuoco: - EI 30 omologata VKF; - larghezza netta in luce di passaggio di un'anta pari a 0.9 m; - apertura nel senso di fuga (verso l'atrio); - sblocco manuale della serratura (conforme a EN 179). Prevedere sblocco manuale della serratura conforme a EN 179 per la porta nel senso di fuga dalla zona amministrazione.	A	2	2	ac	3'200	6'400	1	6'400
					AI	Le porte vetrate con magnete e chiudiporta sono omologate VKF 23942 e certificate EI 30. La porta in vetro del corridoio palestra e della zona amministrazione non presentano caratteristiche antincendio.										
G2.1		I pavimenti sono posati su betoncini in malta cementizia.	50	8	DEG	I betoncini risultano ancora in buono stato.	B	Prevedere eventuali riparazioni puntuali che si potrebbero rendere necessarie durante i lavori di sistemazione dei pavimenti.	B	2	1	ac	5'000	5'000	1	5'000

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti									
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale	
Finitura interna edificio	G2.2	Rivestimento finale di pavimenti (piastrelle)		Buona parte dei pavimenti presentano una finitura in piastrelle.	30	-12	DEG	D	Si prevede di aggiungere uno strato di linoleum evitando la sostituzione delle piastrelle, nonché garantendo il grado antisdrucciolo necessario in funzione della zona. I costi sono riportati in G2.2.	A	-	-		0	1	0	
							PI										Le piastrelle presenti risultano obsolete e a fine vita utile. Non è possibile verificare se le piastrelle attuali garantiscono il rispetto del grado antisdrucciolo necessario per zone bagnate (bagni e docce).
							AMI										Vi è il rischio di presenza di amianto nella colla delle piastrelle.
	G2.2	Rivestimento finale di pavimenti (linoleum)		Tutti i locali dedicati ad aula dell'edificio presentano una finitura in linoleum.	30	-12	DEG	D	Posa di linoleum considerando la possibile presenza di amianto (ed il relativo smaltimento) in caso di sostituzione.	A	2	3'420	m²	110	376'200	1	376'200
G2.2	Rivestimento finale di pavimenti (palestra)		La palestra presenta una finitura del pavimento in gomma. E' stata posata nel 2016.	30	27	DEG	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-		0		0		
SIC	Le norme per le palestre ne definiscono l'adeguata finitura a pavimento. L'attuale corrisponde al necessario.																
G3.	Rivestimenti di parete (intonaco e tinteggiatura)		La maggior parte delle pareti presentano un rivestimento in intonaco tinteggiato.	30	-12	DEG	C	Tinteggio generale di tutte le pareti con eventuale scrostamento e sistemazione puntuale dell'intonaco. La risalita capillare è conteggiata alla voce C.	A	2	3'620	m²	15	54'300	1	54'300	
G3.	Rivestimenti di parete (piastrelle)		Nei bagni e all'interno degli spogliatoi i rivestimenti delle pareti sono in piastrelle.	30	-12	DEG	C	Sostituzione di tutti i rivestimenti a parete in piastrelle. Si considera la possibile presenza di amianto ed i relativi costi di smaltimento.	A	2	180	m²	150	27'000	1	27'000	
AMI	Vi è il rischio di presenza di amianto nella colla delle piastrelle.																

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti									
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale	
G4.	Rivestimento di soffitti (intonaco e tinteggiatura)		Alcuni soffitti presentano una finitura in intonaco tinteggiata.	30	-12	DEG	Il tinteggio presenta dei segni di usura dati dall'utilizzo degli ambienti.	C	Tinteggio generale di tutti i soffitti con eventuale scrostamento e sistemazione puntuale dell'intonaco. Viene conteggiata anche la pulizia delle zone in beton.	A	2	251	m ²	10	2'600	1	2'600
G4.	Rivestimento di soffitti (beton)		Parte dei soffitti della scuola presentano beton a vista.	30	-12	DEG	Il beton superficiale si presenta in ottimo stato.	C	Pulizia delle zone in beton o retrostanti i pannelli fonoassorbenti che verranno rimossi. Costo conteggiato alla voce precedente.	A	-	-	-	0	-	0	
G4.	Rivestimento di soffitti (fonoassorbente tipo 1)		Ai soffitti dei corridoi e delle aule è stato applicato un materiale con funzione fonoassorbente.	30	-12	DEG	Il materiale risulta obsoleto.	C	Nei corridoi prevedere a posa di un controsoffitto fonoassorbente anche per permettere l'inserimento di sistema di ventilazione meccanica. Nelle aule e nei laboratori sostituire i materiale fonoassorbente rispettando ACU.	A	2	2'200	m ²	150	330'000	1	330'000
						ACU	Per i locali di aula e laboratori risulta obbligatorio il rispetto della normativa SIA 181. Dalle misure effettuate i pannelli fonoassorbenti posati non sono sufficienti.		Si propone di sostituire il materiale con uno adeguato a garantire il tempo di riverbero interno ai locali, secondo quanto definito dalla norma SIA 181.					0	0		
G4.	Rivestimento di soffitti (fonoassorbente tipo 2)		Nella zona del nuovo lift è stato posizionato un nuovo controsoffitto fonoassorbente.	30	27	DEG	Il materiale risulta in ottimo stato di conservazione.	A	Verificare il rispetto del requisito antincendio EI 60 RF1 del controsoffitto, così da garantire la compartimentazione. Sistemazione degli attraversamenti non protetti tra locale tank e centrale termica.	A	2	9	m ²	250	2'300	1	2'300
						ACU	Le condotte tra locale tank e centrale termica passano al di sopra del controsoffitto senza una compartimentazione dal locale tank che presenta la parete interrotta ad altezza controsoffitto. Per i locali di passaggio non risulta obbligatorio il rispetto della normativa SIA 181.										
G4.	Rivestimento di soffitti (fonoassorbente tipo 3 palestra)		Rivestimento parziale del plafone della palestra con pannelli fonoassorbenti in legno mineralizzato.	30	-12	DEG	Il materiale risulta in buono stato di conservazione.	C	Si propone di sostituire il materiale con uno adeguato a garantire il tempo di riverbero interno ai locali, secondo quanto definito dalla norma SIA 181. Utilizzare anche parzialmente le pareti.	A	2	460	m ²	200	92'000	1	92'000
ACU	Per i locali di palestra risulta obbligatorio il rispetto della normativa SIA 181. Dalle misure effettuate il materiale fonoassorbente attuale non risulta sufficiente al raggiungimento dei valori da normativa.																

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto						Interventi proposti							
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale
G5.4		Presenza di un parapetto alla sommità delle scale di altezza 85 cm.	45	3	SIC	Necessità di innalzare in parapetto a 100 cm per il rispetto della norma SIA 358.	B	Innalzamento puntuale del parapetto.	A	1	1	ac	200	200	1	200
H7a.		La palestra presenta numerosi attrezzi sporgenti.	45	3	DEG	Le attrezzature presenti nella palestra risultano obsolete.	C	Sostituzione delle attrezzature e posa di queste come da raccomandazioni UPI per le palestre secondo il "concetto di parete liscia". Prevedere revisione annuale dell'attrezzatura.	A	1	1	ac	45'000	45'000	1	45'000
					SIC	Le attrezzature presenti nella palestra non rispettano la normativa UPI vigente per le palestre.										
H7b.		Nella scuola vi sono numerosi laboratori per lo svolgimento di attività scolastiche particolari. In particolare: - educazione alimentare; - aule informatiche; - ...	45	3	DEG	Mediante le attrezzature delle aule speciali presenti sono obsolete.	C	Prevedere la sostituzione delle diverse attrezzature necessarie alle attività.	A	2	3	ac	20'000	60'000	1	60'000
Esterno edificio	I2.	Manufatti esterni		All'esterno vi sono dei muretti di delimitazione.	45	3	DEG	I muretti sono in buono stato.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	0	0	0
	I3.	Superficie verde		E' presente una zona verde che circonda la scuola.	45	3	DEG	La zona verde che circonda la palestra è in buono stato.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	0	0	0
	I4.	Superficie in duro		E' presente una zona in duro sul lato fronte scuola.	45	3	DEG	La superficie si trova in un buono stato conservativo.	A	Nessun intervento necessario.	A	-	-	0	0	0

Descrizione generale			Valutazione stato di fatto					Interventi proposti									
Elemento eCCC-E	Foto	Descrizione generale	Teorica	Residua	Ambito di analisi	Valutazione dello stato di fatto	Valut. degrado	Intervento	Valut. degrado	Livello interv.	Quantità	unità	Costo unitario	Costo	Quante volte in 30 anni	Costo totale	
I6.		All'esterno è presente un impianto d'illuminazione e un sistema di diffusione audio.	35	-7	DEG	Illuminazione esterna realizzata con corpi illuminanti LED, sono presenti anche diffusione sonori per diffusione audio. Gli impianti sono in buono stato.	B	Nessun intervento necessario.	B	-				0		0	
					ENE	Secondo gli standard Minergie è necessario rispettare la norma 380/4.											
Arredo edificio J1.4		La scuola presenta un sistema di segnaletica che permette l'orientamento all'interno della stessa.	15	-27	DEG	I cartelli sono ormai obsoleti.	C	Prevedere la sostituzione della segnaletica presente. Aggiornare i piani delle vie di fuga e di soccorso. I piani devono presentare la data di realizzazione. Prevedere l'istruzione del personale con mansioni di sicurezza e redarre una procedura d'emergenza. Integrare la segnaletica per i dispositivi di spegnimento e per i segnali di pericolo (elettricità, sostanze pericolose, ...).	A	1	1	ac	8'500	8'500	2	17'000	
					AI	Nella scuola sono presenti i piani delle vie di fuga e di soccorso, ma i piani architettonici non risultano aggiornati rispetto allo stato attuale. Inoltre non è presente il cartello nel piazzale dei posteggi per il punto di ritrovo. La direttrice scolastica ha comunicato che non sono presenti responsabili della sicurezza e una procedura d'emergenza.											

Costi non compresi:
arredo edificio
necessità CSI (EED)
timbratura
segnaletica
traslochi

Totale netto 2'448'400 CHF
Totale lordo 3'428'005 CHF
(ompresi onorari, imprevisti e IVA)

Volume 10'453 m³
328 CHF/m³
Superficie 2'877 m²
1'191 CHF/m²

18051 Scuole media - Lodrino

Volume
10'450 m³

Superficie
2'870 m²

Costruzione grezza dell'edificio	C1.	Platea, fondazione	4'800	
	C2.	Parete grezza	11'500	22'822
	C3.	Pilastro	0	
	C4.	Struttura portante delle solette e del tetto	0	
Impianti tecnici edificio	D1.	Impianto elettrico e illuminazione	181'500	
	D2.	Sistema di automazione locali	18'000	279'320
	D3.	Impianti di controllo	0	
	D4.	Impianto di protezione antincendio	0	
	D5.	Impianto di riscaldamento	427'800	
	D6.	Impianto di raffreddamento	0	1'504'547
	D7.	Impianto di ventilazione	426'000	
	D8.	Rubineria, apparecchi	220'800	
	D9.	Impianti di trasporto	0	
Facciata edificio	E1.	Rivestimento della parete esterna contro terra	0	
	E2.	Rivestimento della parete esterna fuori terra	0	
	E3.	Finestre	48'000	77'006
Tetto edificio	F1.	Tetto piano	7'000	
	F2.	Infisso nel tetto piano	0	
Finitura interna edificio	G1.	Parete divisoria fissa	99'900	
	G2.	Rivestimento finale pavimenti	381'200	
	G3.	Rivestimenti di parete	81'300	
	G4.	Rivestimento di soffitti	426'900	1'532'409
	G5.	Dispositivo di protezione	200	
Impianti ad uso specifico	H7a.	Impianto ad uso specifico (palestra)	45'000	
	H7b.	Impianto ad uso specifico	60'000	
	H7c.	Impianto ad uso specifico	0	
Esterno edificio	I2.	Manufatti esterni	0	
	I3.	Superficie verde	0	
	I4.	Superficie in duro	0	11'901
	I5.	Impianto di protezione esterno	0	
	I6.	Impianto elettrico esterno	0	
Arredo edificio	J1.	Segnaletica	8'500	
			2'448'400	3'428'005
			2'448'400	

ALLEGATO 2

Programma spazi

ANALISI FUNZIONALE

ANALISI DIMENSIONALE SPAZI ATTUALI

COMPLESSO SCOLASTICO

A - blocco Scuola media

B - blocco Palestra

C - blocco Scuola elementare (non compreso nelle analisi)

VERIFICA GENERALE

	ST	attuale	futuro	
SMe	8-28 sez.	12 sez.	16 sez.	
	160-560 allievi	230 allievi	300 allievi	
Palestra	1 x 8-10 sez.	1 palestra	1 palestra	

Richieste ST

Stato di fatto

	n. allievi	n. loc.	Sup. nette	Sup. nette	n. loc.	Sup. scuola	Note	
			Schede tecniche	Studio di fattibilità				
	[-]	[-]	[m²]	[m²]	[-]	[m²]		
SPAZI PER LA DIDATTICA	Aula di classe	25	16	60	-	6	56 - 58	
	Deposito aule (uno ogni 2 aule)	-	8	20	-	1	30	
	Aula per gruppi ad effettivi ridotti	12		40	-	1	27	
	Aula di geografia	25	2	80	80	-	-	
	Magazzino geografia	-	1	40	20	-	-	
	Aula di educazione scientifica	25	2	80	80	2	85	
	Magazzino educazione scientifica	-	1	40	40	1	27	
	Aula di educazione visiva	25	2	80	80	1	85	
	Deposito educazione visiva	-	1	20	20	1	18	
	Aula di educazione musicale	25	1	60	60	1	56	
	Aula d'informatica	25	1	80	80	2	56 - 86	
	Aula di educazione alimentare	12	1	100	-	-	-	
	Laboratorio tecnico	12	1	80	100	1	114	
	Deposito lab. tecnico	-	1	20	-	1	18	condiviso con arti plastiche
	Laboratorio di educazione alle arti plastiche	12	1	60	100	-	-	
	Magazzino arti plastiche	-	1	20	20	-	-	
Aula di sostegno pedagogico	4	1	20	20	2	30		
Scuola speciale	-	2	-	60	-	-		
SPAZI DI SUPPORTO PER LA DIDATTICA	Aula docenti - zona pausa + lavoro	-	1	60 + 40	120	1	33.5	
	Biblioteca	-	1	130	140	1	85	
	Deposito biblioteca	-	1	30	-	1	33	
	Locale audiovisivi	-	1	20	-	-	-	
	Aula magna (0.6 mq/allievo)	-	1	120 - 180	120	-	-	
	Deposito aula magna	-	1	-	20	-	-	
	Ristorante (1.3 mq/posto a sedere)	-	-	300	-	-	-	
	Cucina	-	-	-	-	-	-	
SPAZI AMMINISTRAZIONE	Direttore	-	1	20	-	1	16	
	Vice-direttore	-	1	20	-	1	16	
	Collaboratori	-	1	20	-	-	-	
	Saletta colloqui	-	1	20	-	-	-	
	Segreteria	-	1	40	40	2	16	
	Custode	-	1	20	-	1	22.9	
	Riproduzione	-	1	20	-	-	-	
	Orientatore	-	1	20	-	-	-	
SPAZI DI SERVIZIO	Archivi	-	1	5 - 10	40	-	-	
	Locale CSI	-	1	6	-	-	-	
	Deposito locali pulizia	-	1	15	-	-	-	
	Locali pulizia ai piani	-	2	5	-	1	4	
	WC uomini	-	1	-	-	1	19	(1 cabina, 1 lav, 1 pissoir ogni 30)
	WC donne	-	1	-	-	1	15	(2 cabine, 1 lav, 1 pissoir ogni 30)
	WC disabili	-	1	-	-	1	6	
	WC insegnanti	-	1	-	-	3	4 - 5	
	Atrio	-	1	115	135	1	108	
	Locali tecnici	-	-	220	-	-	101	loc. elettrico utilizzato come deposito
Rifugio Comunale	-	-	-	-	-	512		
Rifugio PCI	-	-	-	-	-	253		
PALESTRA	Palestra doppia	-	1	32.5 x 28 x 8 910	910	1	407.0	
	Loc. attrezzi	-	2	80	80	1	61.0	
	Atrio (50 m² per palestra doppia)	-	1	50	40	1	47.9	
	Spogliatoi D-U	-	4	25	58	2	26	
	Docce e asciugatoio	-	4	16	32	2	15.8	
	WC donne	-	1	-	-	1	-	
	WC uomini	-	1	-	-	1	-	
	WC invalidi	-	1	-	-	-	-	
	Loc. docente	-	1	20	25	1	9.2	
	Infermeria	-	1	-	15	-	-	
	Loc. pulizia	-	1	10	10	-	-	
	Depositi	-	1	20	30	-	-	
Locale attrezzi esterni	-	1	28	15	-	-		

ALLEGATO 3

Acustica architettonica



Data: 7-feb-19

Calcolo del tempo di riverbero

Oggetto: Scuola Media - Lodrino

Locale: Aula P1

Volume: 170 m³

Superficie: 57 m²

Annesso A1

Limiti SECO

T_{soll} (s) =

Limiti DIN18041:2016

Utilizzo: Aule SIA

T_{soll} (s) = 0.54

Materiali **Tempo di riverbero**

descrizione intervento

Pavimento

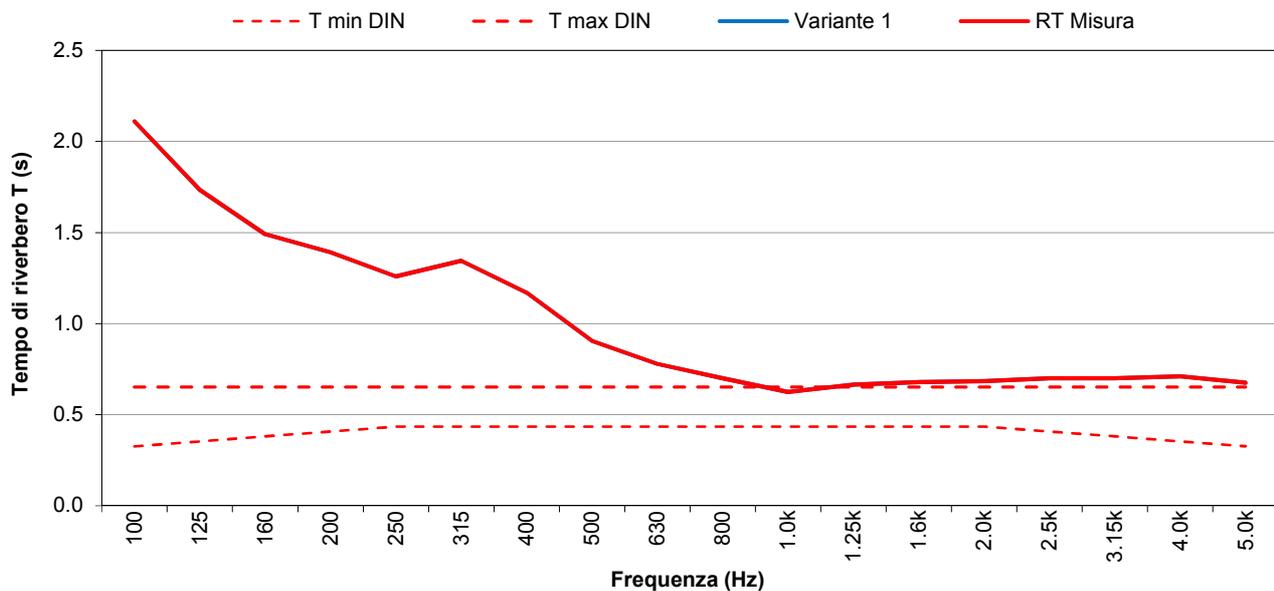
Pareti

Soffitto

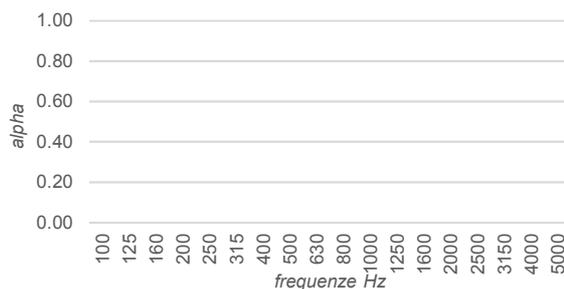
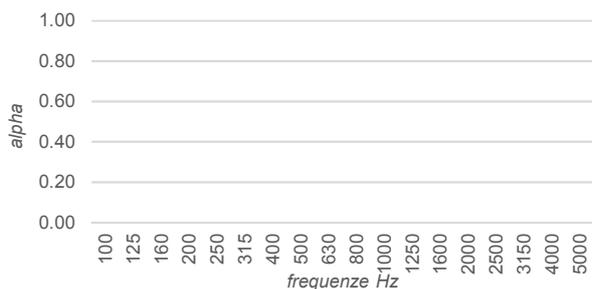
Mobilio

Varie

T_{60 medio} = 1.02 [s]



Coefficienti di fonoassorbimento







Data: 7-feb-19

Calcolo del tempo di riverbero

Oggetto: Scuola Media - Lodrino

Locale: Laboratorio P-1

Volume: 256 m³

Superficie: 85 m²

Annesso A1

Limiti SECO

T_{soll} (s) =

Limiti DIN18041:2016

Utilizzo: Aule SIA

T_{soll} (s) = 0.60

Materiali **Tempo di riverbero**

descrizione intervento

Pavimento

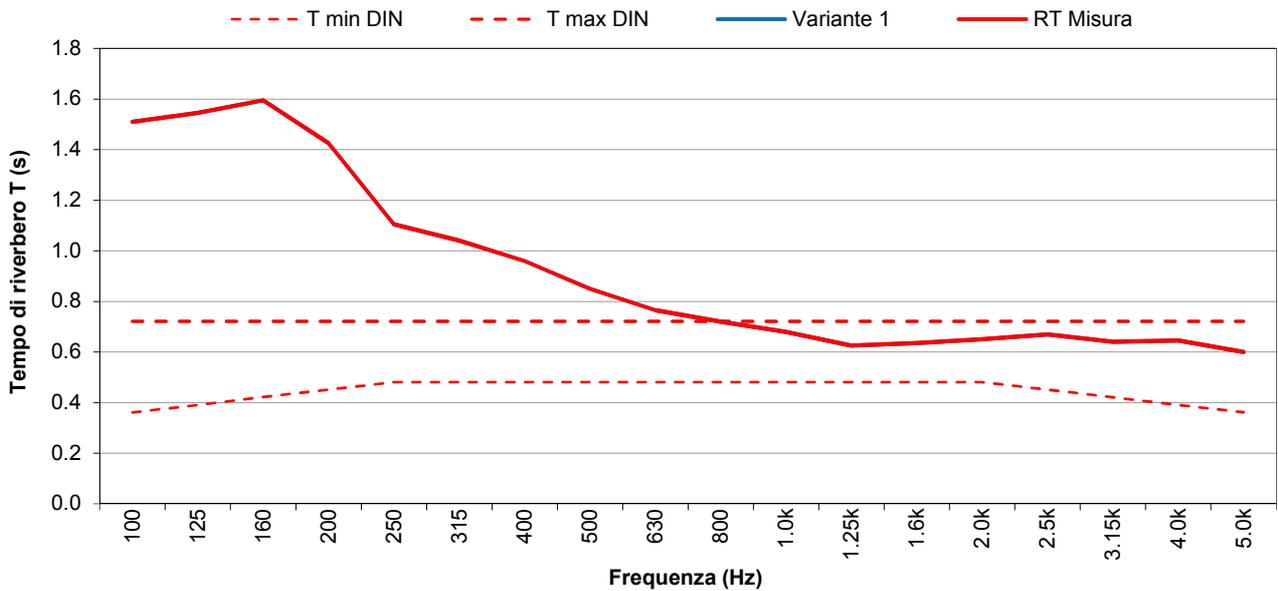
Pareti

Soffitto

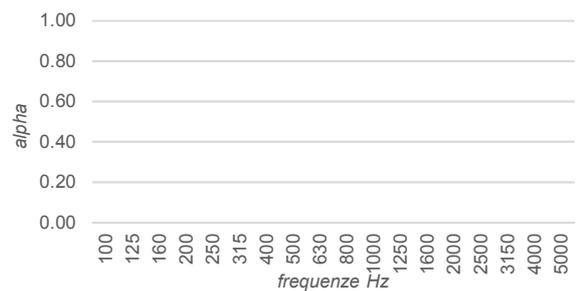
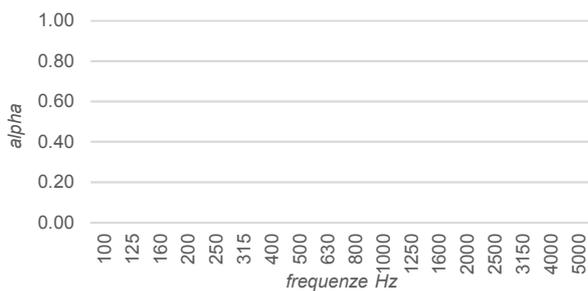
Mobilio

Varie

T_{60 medio} = 0.93 [s]



Coefficienti di fonoassorbimento





Calcolo del tempo di riverbero

 Oggetto: **Scuola Media - Lodrino**

 Locale: **Palestra**

 Volume: **2815 m³**

 Superficie: **405 m²**

 Annesso **A1**
Limiti SECO

Tsoll (s) =

Limiti DIN18041:2016

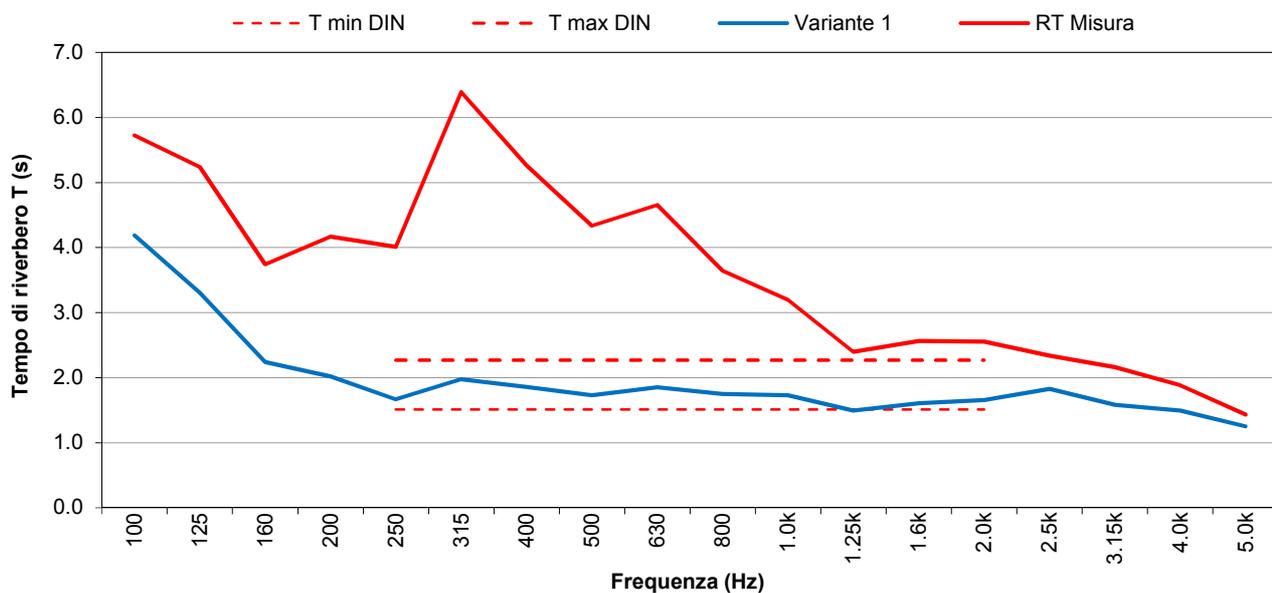
 Utilizzo: **Palestre SIA**

 Tsoll (s) = **1.89**
Materiali **Tempo di riverbero**

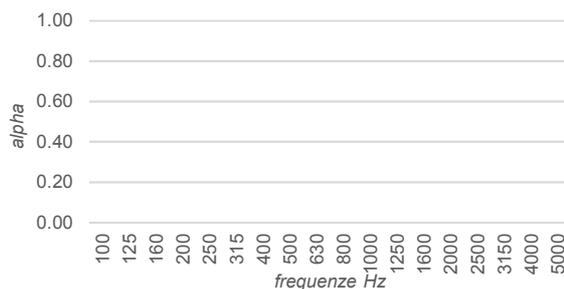
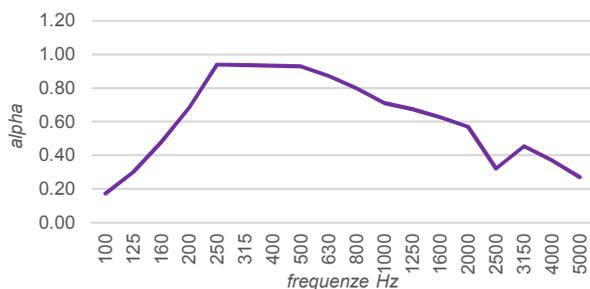
descrizione intervento

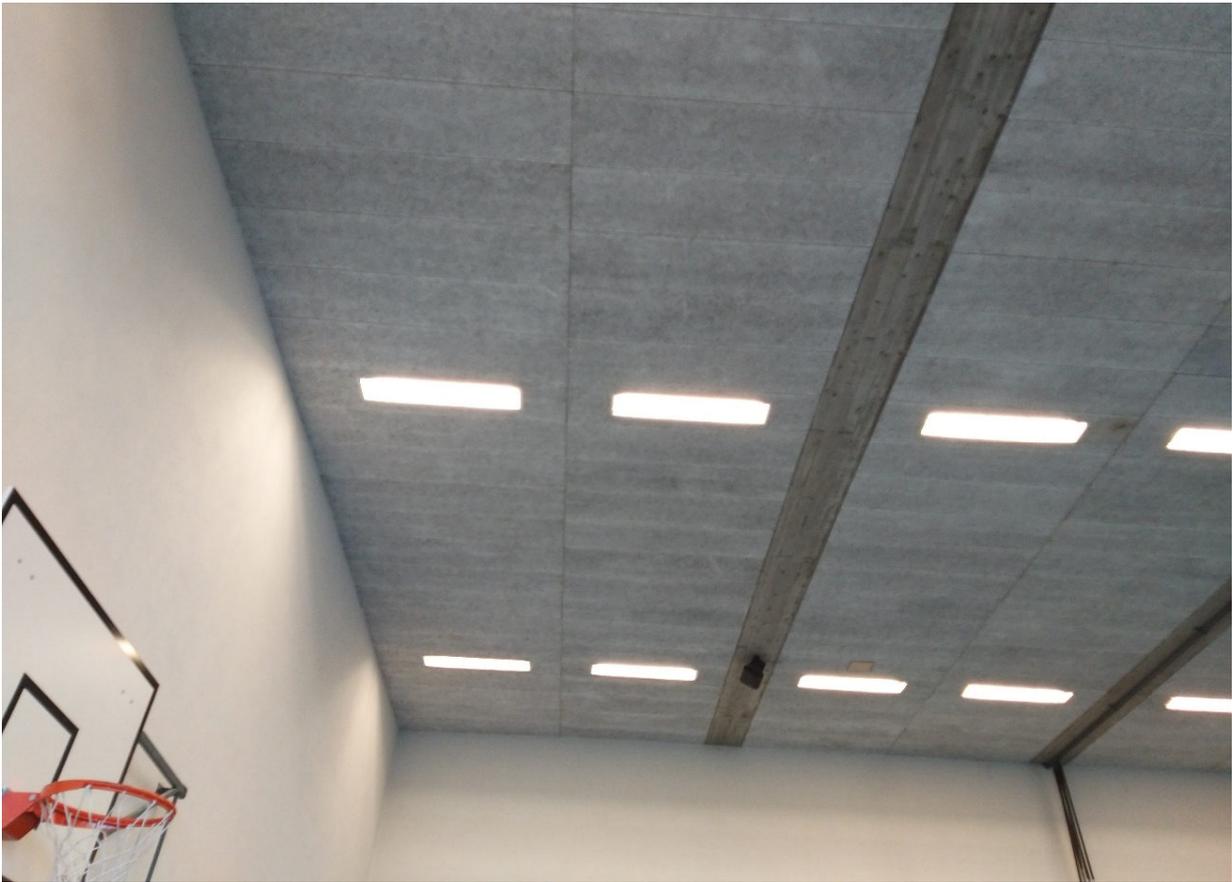
Pavimento
Pareti

171 mq 90/13 mm, 50 mm LM, %-fughe 20% 90/13 mm, 50 mm LM, %-fughe 20%

Soffitto
Mobilio
Varie
 $T_{60 \text{ medio}} =$ **1.96 [s]**

Coefficienti di fonoassorbimento

90/13 mm, 50 mm LM, %-fughe 20% 90/13 mm, 50 mm LM, %-fughe 20%





ALLEGATO 4

Analisi energetica

3 ANALISI ENERGETICA

3.1 STATO DI FATTO

A seguito del sopralluogo effettuato è stato possibile raccogliere le informazioni necessarie sulle caratteristiche geometriche dell'edificio e sugli elementi costruttivi dell'involucro. Sulla base di questi dati si è effettuata un'**analisi energetica globale** dello stabile.

Per valutare le incidenze degli elementi costruttivi sui consumi energetici di riscaldamento, è stato realizzato un modello tridimensionale dell'edificio, in modo tale da considerare le effettive geometrie ed utilizzare i parametri misurati in opera.

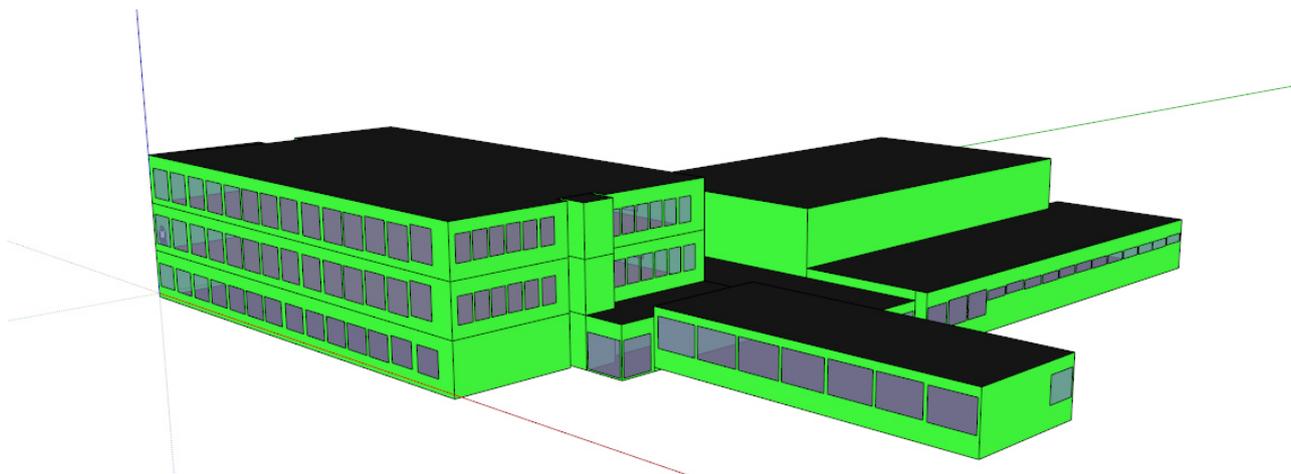


Figura 1 - Modello tridimensionale

L'analisi è stata svolta secondo il metodo di calcolo riportato nella normativa SIA 380/1:2009, ipotizzando un utilizzo standard di tutti gli ambienti ed una temperatura interna dei locali riscaldati in base alla destinazione d'uso: 20°C per la scuola e 18°C per la palestra.

Le caratteristiche dell'involucro utilizzate nel bilancio energetico sono le seguenti:

Pareti esterne	Trasmittanza termica $U = 0,6 \div 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
Pavimenti	Trasmittanza termica $U = 1,2 \div 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Coperture	Trasmittanza termica $U = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Serramenti	Vetri doppi non basso emissivi $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ $g = 0,50$
	Telaio in alluminio $U_f = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nel grafico seguente vengono riportate le incidenze delle dispersioni ed apporti energetici in funzione dei diversi elementi costruttivi dell'involucro:

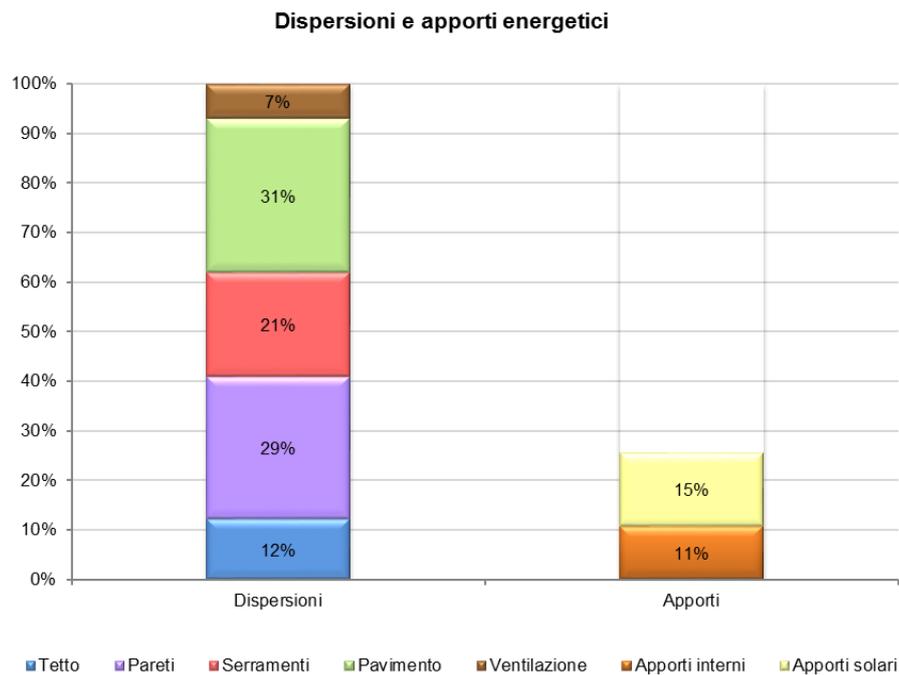


Figura 2 - Dispersioni energetiche – stato di fatto

Analizzando il grafico è possibile notare che le **principali dispersioni energetiche** sono causate da **pareti** e **pavimenti** (c. 30% di incidenza), queste risultano quindi un fattore determinante nel bilancio energetico.

Le successive maggiori dispersioni termiche sono dovute dai **serramenti** (21%).

Lo scopo del mandato è quello di raggiungere lo standard Minergie, quindi il risanamento energetico è stato proposto in funzione di queste incidenze.

Si premette che l'edificio, per essere esistente e degli anni '70, ha un **fabbisogno termico limitato**. Dalle analisi svolte i consumi causati dall'involucro termico sono c. pari a 90 kWh/m² contro i c. 150 kWh/m² medi degli stabili simili.

3.2 RISANAMENTO ENERGETICO

A seguito dell'analisi dello stato di fatto si è quindi analizzato lo scenario di **risanamento Minergie**.

- Posa di isolamento termico sulle pareti (sp. c. 16 cm);
- Sostituzione di tutti i serramenti con tripli vetri e telai in alluminio con taglio termico, compresa cura dei ponti termici e del cassonetto;
- Sostituzione dell'isolamento termico della copertura (sp. c. 20 cm);
- Posa di isolamento termico a pavimento sopra soletta.

Nel grafico seguente viene riassunto il miglioramento delle **dispersioni energetiche** divise nei rispettivi contributi degli elementi costruttivi.

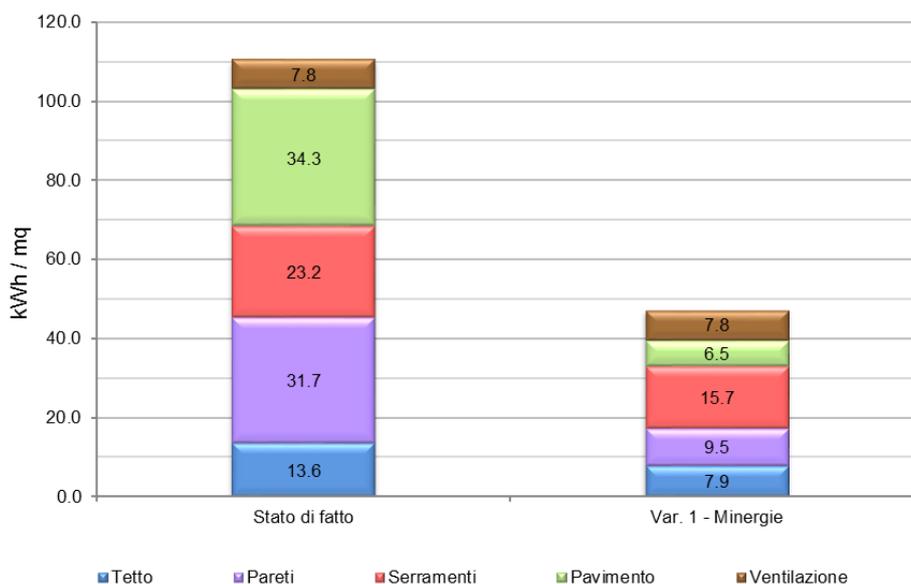


Figura 3 - Confronto delle dispersioni energetiche

Le dispersioni energetiche sono riferite in kWh/m² di superficie riscaldata sul periodo di un **anno tipo** considerando un **utilizzo standard** dello stabile.

Analizzando il grafico è possibile vedere che la variante Minergie consente una **riduzione del fabbisogno di riscaldamento** (esclusa la produzione di acqua calda sanitaria) del **70%**.

Per poter determinare l'effettiva convenienza economica di un risanamento energetico è fondamentale **quantificarne i costi in modo da poter definire il tempo di ritorno dell'investimento.**

Nella tabella seguente vengono sintetizzati i costi di gestione per il solo riscaldamento (secondo un utilizzo standard degli spazi), in modo da determinare il tempo di ritorno dell'investimento.

VARIANTE	Costo di gestione annuale risc+acs CHF	Risparmio annuale costi di gestione CHF	Costo risanamento CHF	Sussidi Programma Edifici CHF	Tempo di ritorno investimento -	Costo gestione dopo 25 anni CHF
Stato di fatto	32'100	-	-	-	-	802'500
Minergie	15'700	16'400	2'129'800	472'560	101	392'500

Analizzando i risultati è evidente che i **costi del risanamento**, nonostante i grossi incentivi concessi, sono **troppo alti per motivarne l'investimento.** E' inoltre da considerare che a questi costi è da aggiungere l'inserimento della ventilazione meccanica di tutti gli ambienti.

Guardando al **tempo di ritorno** dell'investimento, nonostante la riduzione ingente di consumi, questa va a **superare la durata di vita** dello stesso.

Si ricorda inoltre che la **copertura** è stata risanata nel 2015 e che i **serramenti** son stati sostituiti nel 2009, **entrambi gli elementi costruttivi non sono ad un livello di vita utile tale da giustificare la sostituzione nei prossimi anni.**

Si propone dunque una certificazione globale dello standard Minergie, considerando anche la parte prevista a nuovo (si vedano gli scenari).

Le modifiche agli impianti tecnologici e le prestazioni dell'involucro a nuovo permettono di raggiungere lo standard Minergie complessivamente per il nuovo complesso.

ALLEGATO 5

Stato di fatto – Aree verdi

SCUOLE MEDIE LODRINO - VERDE



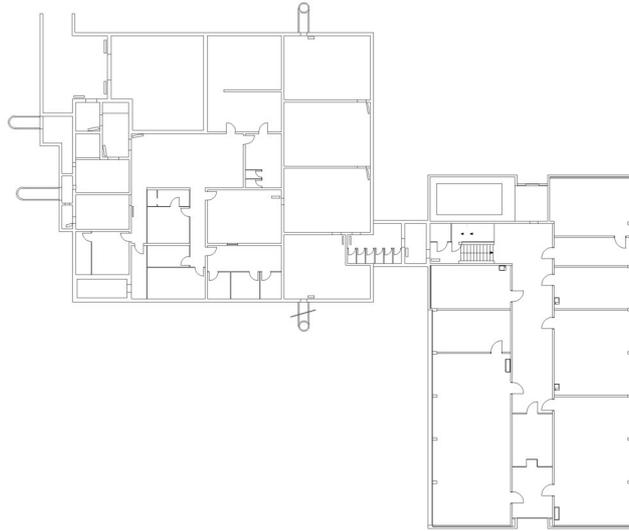
ALLEGATO 6

Stato di fatto – Situazione bagni

SCUOLE MEDIE LODRINO - DISTRIBUTIVO BAGNI SCUOLA

- Maschi
- Femmine
- Docenti
- Disabili

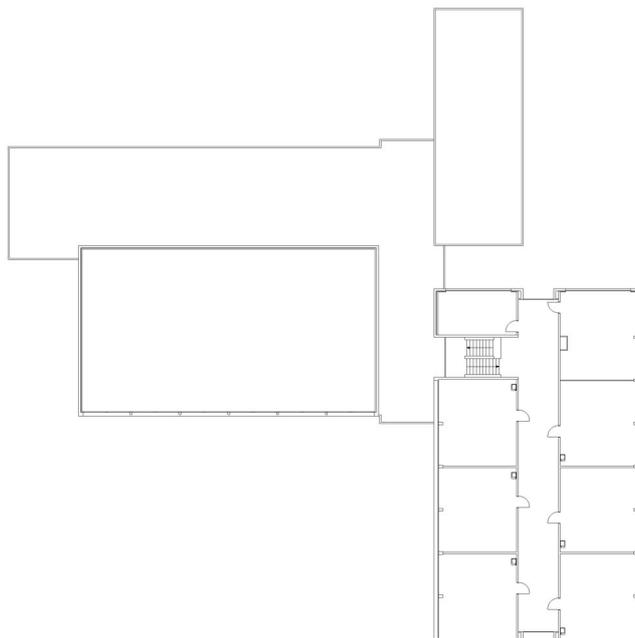
PIANO TERRENO



PIANO PRIMO



PIANO SECONDO



ALLEGATO 7

Stato di fatto – Flussi interni pedonali

SCUOLE MEDIE LODRINO - FLUSSI INTERNI

- Flussi orizzontali interni
- Flussi orizzontali esterni all'edificio
- Flussi verticali interni



ALLEGATO 08

Stato di fatto – Flussi auto, bici e trasporti

SCUOLE MEDIE LODRINO - FLUSSI ESTERNI

◀◀ Area di circolazione automezzi
(auto e autobus)

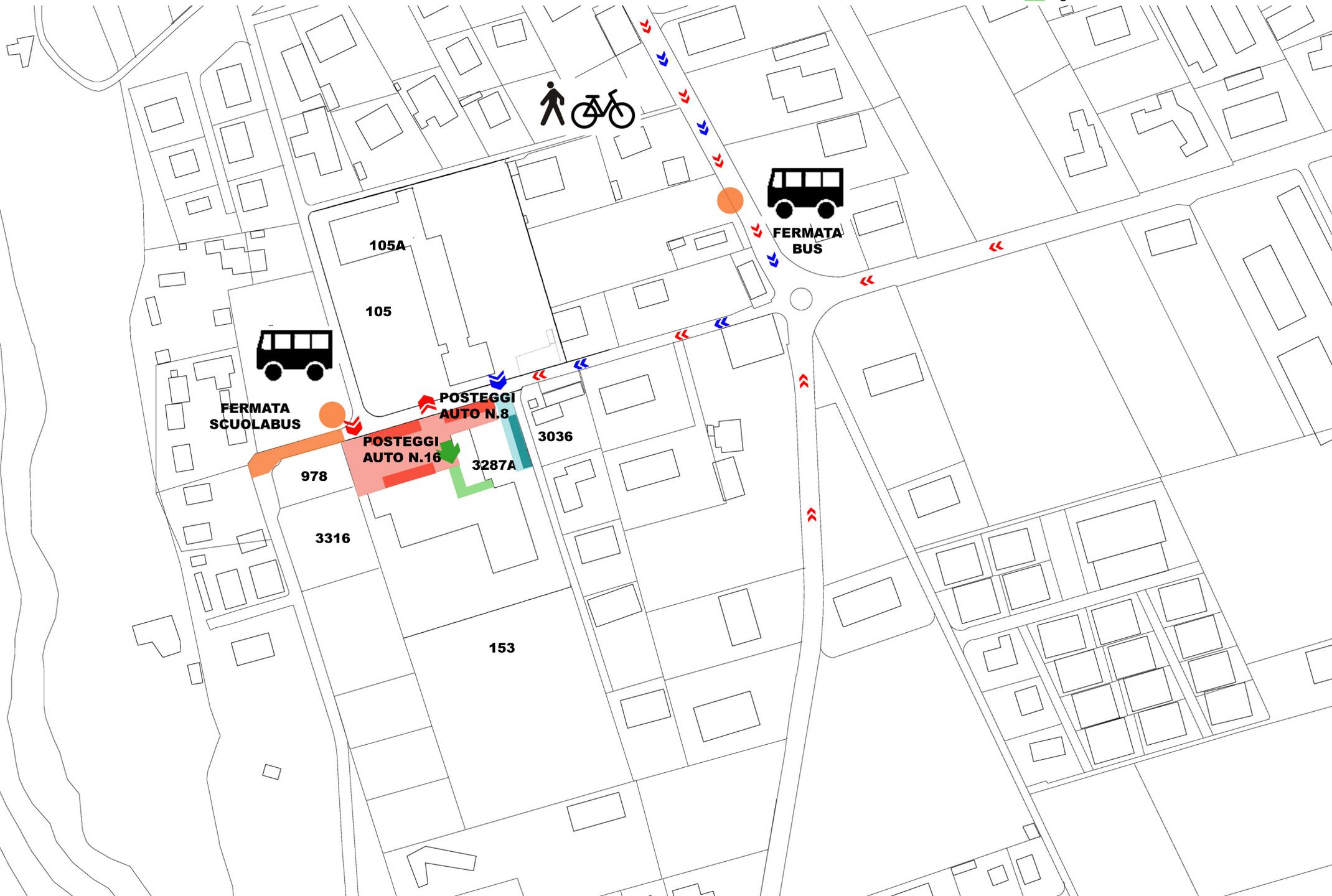
■ Posteggi auto

■ Fermata autobus

◀◀ Area di circolazione mobilità dolce
(bici e pedoni)

■ Zona posteggi biciclette

■ Ingresso scuola - atrio



ALLEGATO 09

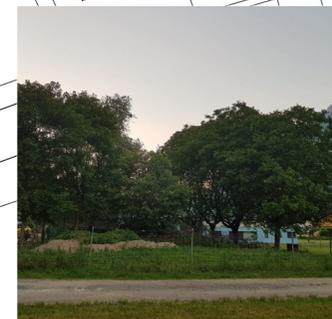
Interventi – Masterplan e concetti di risanamento

SCUOLE MEDIE LODRINO - CONTESTO

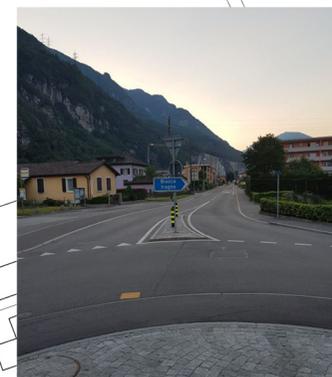


STATO DI FATTO

INTERVENTO



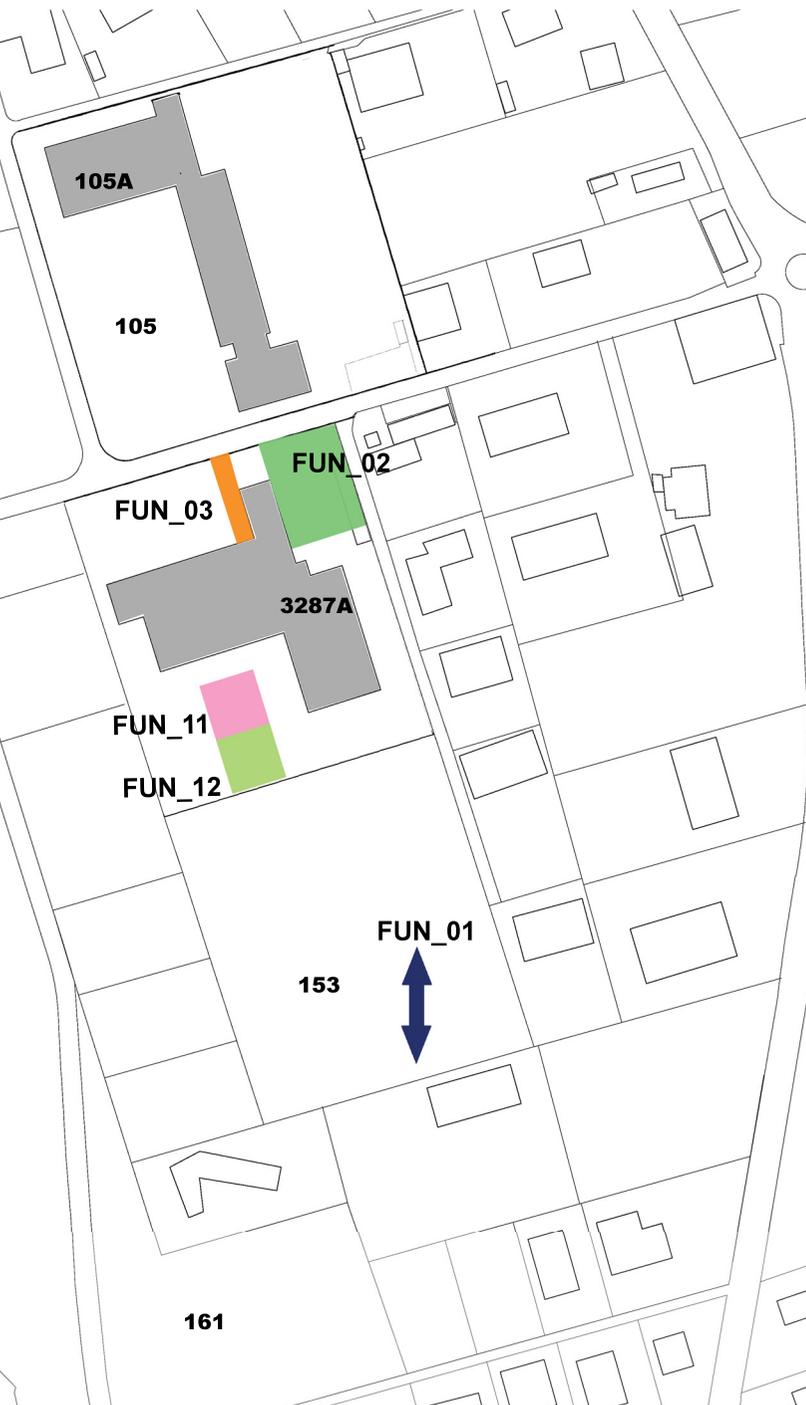
CON_01 ATTIVITA' NEL FRUTTETO



CON_03 NUOVA PISTA CICLABILE

SCUOLE MEDIE LODRINO - FUNZIONALE

-  **FUN_01**
CONCETTO DI MOBILITA' PER L'ACCESSO AL COMPLESSO
-  **FUN_02**
NUOVA ZONA POSTEGGI BICI DA 80 POSTI
-  **FUN_03**
NUOVA TETTOIA D'INGRESSO
- FUN_04**
PALESTRA DOPPIA
- FUN_05**
AULE E AULE SPECIALI
- FUN_06**
AULA MAGNA
- FUN_07**
NUOVI DEPOSITI
- FUN_08**
NUOVA CUCINA E MENSA
- FUN_09**
AUMENTO SPAZIO AMMINISTRATIVO
- FUN_10**
NUOVI LOC. BAGNI
-  **FUN_11**
NUOVI SPAZI RICREATIVI ESTERNI
-  **FUN_12**
AULA ESTERNA
-  **FUN_13**
GESTIONE E CONTEGGIO REMOTO CONSUMI
-  **FUN_14**
PIANO DI MANUTENZIONE PROGRAMMATA



STATO DI FATTO



FUN_02
POSTI BICI



FUN_03
TETTOIA D'INGRESSO



FUN_11
ATTRAZIONI ESTERNE



FUN_12
AULA ESTERNA

INTERVENTO



FUN_02
NUOVI POSTI BICI



FUN_03
NUOVA TETTOIA D'INGRESSO

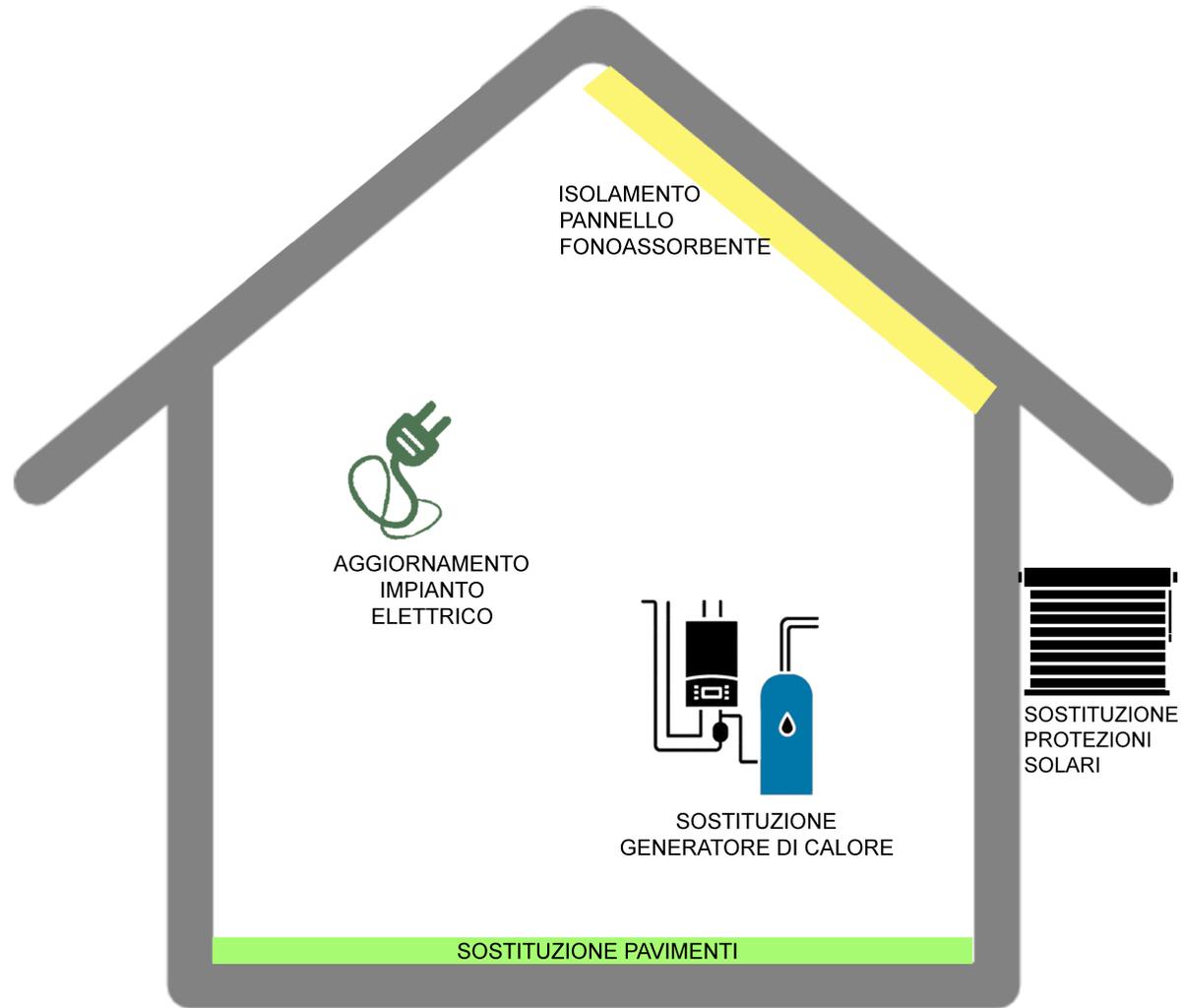


FUN_11
NUOVE ATTRAZIONI ESTERNE



FUN_12
NUOVA AULA ESTERNA

SCUOLE MEDIE LODRINO - INTERVENTI



SCUOLE MEDIE LODRINO - GENERALE

-  **FUN_01**
CONCETTO DI MOBILITA' PER
L'ACCESSO AL COMPLESSO
-  **FUN_02**
NUOVA ZONA POSTEGGI
BICI DA 80 POSTI
-  **FUN_03**
NUOVA TETTOIA D'INGRESSO
-  **FUN_04**
PALESTRA DOPPIA
-  **FUN_05**
AULE E AULE SPECIALI
-  **FUN_06**
AULA MAGNA
-  **FUN_07**
NUOVI DEPOSITI
-  **FUN_08**
NUOVA CUCINA E
MENSA
-  **FUN_09**
AUMENTO SPAZIO
AMMINISTRATIVO
-  **FUN_10**
NUOVI LOC. BAGNI
-  **FUN_11**
NUOVI SPAZI RICREATIVI ESTERNI
-  **FUN_12**
AULA ESTERNA
-  **FUN_13**
GESTIONE E CONTEGGIO
REMOTO CONSUMI
-  **FUN_14**
PIANO DI MANUTENZIONE
PROGRAMMATA

-  **CON_01** ATTIVITA' NEL FRUTTETO
-  **CON_02** TELERISCALDAMENTO
-  **CON_03** NUOVA PISTA CICLABILE

