

# PROVINCIA DI BRESCIA

## SETTORE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA E DIREZIONALE

AREA DEL  
TERRITORIO



Intervento:

### LAVORI DI AMPLIAMENTO I.I.S. "C. GOLGI" IN COMUNE DI BRENO (BS)

## PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto:

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Scala:

---

Numero:

E.R.110.2

Il Direttore del Settore dell'Edilizia Scolastica e Direzionale

Dott. Arch. Giovan Maria Mazzoli

R.U.P.:

Dott. Arch. Daniela Massarelli

Direttore Lavori:

Progettista Architettonico

Arch. Luca Bruno Gobbetti  
Via Cappellini, 12 - 25043 Breno (BS)  
Tel. 0364-22436

Coordinatore della Sicurezza:

Geom. Lorenzo Ferri  
Via Isola, 2 - 25043 Breno (BS)  
Tel. 3202650337

Progettista Strutture

Ing. Marco Zanuso

Pass. B. Disertori, 36 - 38122 Trento (TN)  
Tel. 0461-420816

Progettista impianto  
Meccanico ed Elettrico

Ing. Marco Zanuso  
Pass. B. Disertori, 36 - 38122 Trento (TN)  
Tel. 0461-420816

COLLABORAZIONE

Ing. Giovanni Betti - TKP Engineering srl  
Via Rosmini, 57 - 38122 Trento (TN)  
Tel. 0461-245051

Nome File:

071\_GOLGI

Redatto da:

Arch. Luca Bruno Gobbetti

Verificato da:

Data:

SETTEMBRE 2021

Data e Numero Revisione:

0

PROGETTO ESECUTIVO

PROVINCIA DI BRESCIA

*Settore dell'Edilizia Scolastica e Direzionale*

## LAVORI DI AMPLIAMENTO I.I.S. "GOLGI" IN COMUNE DI BRENO



DIRETTORE SETTORE EDILIZIA SCOLASTICA E DIREZIONALE

Arch. Giovan Maria Mazzoli

R.U.P.

Arch. Daniela Massarelli

---

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:

Arch. Luca Bruno Gobbetti

PROGETTISTA STRUTTURE:

Ing. Marco Zanuso

PROGETTISTA IMPIANTO MECCANICO ED ELETTRICO

Ing. Marco Zanuso

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:

Geom. Lorenzo Ferri

COLLABORATORI:

Ing. Giovanni Betti

---

## RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

## Sommario

---

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	2
3. STATO DEI LUOGHI.....	4
4. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
5. CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLA STRUTTURA DIDATTICA.....	7
6. INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE E SOTTOSERVIZI.....	8
7 COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI URBANISTICI.....	8
Piano di governo del territorio.....	8
8. CARATTERISTICHE IDROGEOMORFOLOGICHE DELL'AREA.....	9
9. OPERE IN PROGETTO.....	11
10. ASPETTI DI SOSTENIBILITA'.....	13
11. SICUREZZA ANTISISMICA.....	14
12. RESISTENZA AL FUOCO.....	15
13. EFFICIENZA ENERGETICA DELL' EDIFICIO.....	15
14. ISOLAMENTO ACUSTICO.....	15
15. PERMEABILITA' ALL' ARIA DELL' EDIFICIO (BLOWER DOOR TEST).....	16
15. REGOLE DELLA QUALITA' COSTRUTTIVA.....	18
Vibrazioni dei setti orizzontali.....	18
Umidità di risalita.....	18
Umidità di condensazione.....	18
Realizzazione di impianti.....	19
Corretta installazione del cappotto esterno.....	19
Progettazione delle componenti trasparenti e degli ombreggiamenti.....	20
Prassi virtuose.....	21
16. PIANO DI MANUTENZIONE DELL' OPERA.....	22
17. LEGNO CERTIFICATO.....	22
18. MATERIALI BASSO EMISSIVI.....	23
19. SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	23
20. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	24
Spazi interni.....	24
Spazi esterni.....	25
21. SPECIFICHE FUNZIONALI E DIMENSIONALI.....	26
22. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.....	26
23. VERIFICHE FINALI E CONCLUSIONI.....	26
24. QUADRO ECONOMICO DELL' OPERA.....	28

## 1. PREMESSA

E' intenzione della Provincia di Brescia, in qualità di Committente e rappresentata nello specifico dal *Settore dell'Edilizia Scolastica e Direzionale*, procedere con le opere di ampliamento dell'attuale struttura scolastica denominata Liceo "Camillo Golgi" in comune di Breno (BS), sede di Via Folgore.

La necessità dell'ampliamento degli spazi didattici nasce dal costante incremento di richieste di iscrizioni a tale struttura scolastica verificatosi negli ultimi anni, rendendo quindi sottodimensionata l'attuale configurazione.

A tal riguardo è stato redatto nel Giugno 2018 un Progetto di Fattibilità da parte della Provincia di Brescia, ed al fine di procedere con le ulteriori fasi di progettazione delle opere previste è stato assegnato l'incarico per la progettazione definitiva/esecutiva architettonica ed urbanistica, allo scrivente Arch. Luca Bruno Gobbetti con studio in Breno (BS) in Via Cappellini n. 12, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Brescia al n. A 3055, mentre la parte impiantistica e strutturale è stata affidata ad altro studio.

Lo scrivente, avendo anche l'incarico professionale per l'attività di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione ha ottemperato alla costituzione del raggruppamento temporaneo di professionisti ove si è stabilito il conferimento di mandato irrevocabile con rappresentanza al capogruppo mandatario lo scrivente mentre l'affidamento del ruolo di coordinatore per la sicurezza quale mandante al Geom. Ferri Lorenzo quale mandante con studio professionale in Breno (BS), Via Isola n. 2.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il comune di Breno, tipico comune di fondovalle montano ubicato sul lato orografico sinistro del fiume Oglio, si trova in Provincia di Brescia ad una distanza di circa 70 Km dal capoluogo (Città di Brescia); la vallata in cui esso è allocato è la Valle Camonica, una delle vallate alpine più estese delle Alpi centrali, nella Lombardia Orientale, avente

lunghezza di circa 90 km ed estensione dal Passo del Tonale fino al Lago d'Iseo. Il paese è posto nella Media-Valle ad una distanza di circa 30 km dall'estremità meridionale.

Dal punto di vista viabilistico il paese è raggiungibile dalle due principali arterie stradali presenti all'interno della Valle Camonica ovvero:

- Strada Statale 42 del Tonale e della Mendola che percorre tangenzialmente l'intera vallata, mediante l'uscita stradale "Breno Nord" oppure "Cividate Camuno" risalendo la vallata attraversando gli abitati di Cividate Camuno e Malegno;
- La Strada Provinciale 345 che collega i principali insediamenti urbani collocati nel fondovalle.

L'abitato è inoltre raggiungibile mediante la linea "Ferrovie Nord Brescia/Iseo/Edolo" che attraversa il territorio comunale parallelamente al letto del fiume Oglio con fermata presso la stazione ferroviaria di Breno.

Il complesso scolastico esistente è inserito nell'area Est del Comune di Breno, all'interno di un contesto periferico rispetto al centro storico dell'abitato, nel quale sono presenti numerosi altri servizi pubblici e di interesse pubblico. Nei pressi del Liceo "Camillo Golgi" è infatti presente un altro complesso scolastico, l'Istituto d'Istruzione Superiore "Tassara Ghislandi", e gli impianti sportivi rappresentati dallo stadio "Carlo Tassara". Nell'arco di poche centinaia di metri è posta la caserma della Compagnia Carabinieri della Stazione di Breno ed è prevista inoltre la realizzazione di un nuovo impianto natatorio comunale.



### 3. STATO DEI LUOGHI

Il Liceo "Camillo Golgi", attivo sin dagli anni '60 ed ospitante circa 1150 studenti, rappresenta uno dei più importanti poli scolastici della Valle Camonica, in quanto l'offerta formativa si compone di molteplici indirizzi quali Liceo Artistico, Liceo Classico, Liceo Economico-Sociale, Liceo Linguistico, Liceo Musicale, Liceo Scientifico e Liceo Scienze Umane.

La sede di Via Folgore, oggetto dell'intervento, si sviluppa su più livelli ed è inserita in un terreno che presenta un profilo altimetricamente vario, infatti dal punto più alto posto a Sud (Via Folgore) al punto più basso posto a Nord (posteggi auto) si riscontra un dislivello

di circa 9 ml. Il superamento di questi dislivelli è consentito esternamente dalla presenza di rampe e scalinate.

I livelli sui quali sono distribuiti i locali che costituiscono il complesso scolastico si possono considerare in totale 6:

- Quota 330,11 - Livello completamente interrato che ospita quattro locali tecnici;
- Quota 333,45 - Livello alla quota dei parcheggi esterni, che comprende la palestra ed i relativi locali annessi, spogliatoi, e bar;
- Quota 336,85 - Piano terra, costituito dall'ingresso principale, aula magna, sala insegnanti, presidenza, portineria, depositi e archivi, aule scolastiche e servizi igienici;
- Quota 340,25 - Piano primo, formato da aule scolastiche, laboratori, segreteria, biblioteca e servizi igienici;
- Quota - 343,65 - Piano secondo, che comprende aule didattiche, laboratori e servizi igienici;
- Quota - 346,42 - Sottotetto adibito ad archivio.

Il collegamento interno tra i vari livelli è garantito tramite scala interna e ascensore, mentre verso l'esterno sono presenti scale di sicurezza che consentono l'esodo dai livelli superiori.

Le strutture del corpo di fabbrica esistente sono costituite da intelaiatura con pilastri e travi in cemento armato e solai in latero-cemento, con murature perimetrali in laterizio e tramezzature interne in tavolato di laterizio. La copertura è costituita da manto in lamiera grecata, e l'edificio si presenta esternamente intonacato. I serramenti sono in alluminio di tipo scorrevole.

#### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Segue un elenco dei principali riferimenti normativi utilizzati per lo sviluppo del progetto:

##### **EDILIZIA SCOLASTICA**

L. 11 GENNAIO 1996, N. 23

*Norme per l'edilizia scolastica*

D.M. 18 DICEMBRE 1975

*Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica*

##### **LAVORI PUBBLICI**

D.Lgs. 12 APRILE 2006, N. 163

*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*

D.P.R. 5 OTTOBRE N. 207

*Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*

##### **EDILIZIA**

D.P.R. 246 del 21/04/1993

*Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione.*

DM 12/07/2005

*Elenco riepilogativo di norme armonizzate concernenti l'attuazione della Direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione.*

##### **SICUREZZA**

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

*Testo Unico sulla sicurezza e salute delle lavoratrici e dei lavoratori.*

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37

*Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.*

##### **PREVENZIONE INCENDI**

NORME DI PREVENZIONE INCENDI PER L'EDILIZIA SCOLASTICA DECRETO 26 agosto 1992

*"Gazzetta Ufficiale n. 218 del 16 settembre 1992"*



D.M. 25-10-2007

*Modifiche al D.M. 10 marzo 2005, concernente «Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio».*

DM 9 MARZO 2007

*Prestazioni di resistenza al fuoco att. soggette ai V.V.F.*

DM 16 FEBBRAIO 2007

*Classificazione resistenza al fuoco*

DM 30 NOVEMBRE 1983

*Decreto termini e definizioni*

D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151

*Regolamento recante semplificazione della disciplina dei pro cedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.*

**ACCESSIBILITA'**

D.P.R 24/07/1996 n. 503

*Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.*

## **5. CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DELLA STRUTTURA DIDATTICA**

La struttura didattica è stata dimensionata con riferimento alla vigente normativa nazionale richiamata nello specifico capitolo della presente relazione.

Il programma funzionale ed i requisiti prestazionali sono stati sviluppati dalla committenza, che utilizzerà la struttura.

Tale programma prevede la realizzazione di un edificio in legno certificato disposto su tre piani fuori terra.

Il dimensionamento minimo degli spazi-funzione della scuola è stato realizzato sulla base del programma edilizio del Settore edilizia scolastica e direzionale della Provincia di Brescia. La dimensione netta di ogni spazio funzione è riportata sulle tavole del progetto allegato.

## 6. INTERFERENZE CON INFRASTRUTTURE E SOTTOSERVIZI

L'area di progetto è attualmente mantenuta a prato e si sviluppa nell'angolo Sud/Est dell'edificio esistente. Altimetricamente abbiamo due terrazzamenti "naturali", il primo con superficie più limitata a 336,80 (livello corrispondente al piano terra del corpo aule posto a Nord del costruendo ampliamento, ed il secondo a 339,65 (livello corrispondente al piano primo del corpo aule posto Sud).

Nell'area gli unici sottoservizi che vengono rilevati sono quelli in prossimità proprio di quest'ultimo corpo (vedasi la planimetria di rilievo) che saranno dismessi proprio poiché ricadono nell'ingombro del nuovo edificio. Si tratta sostanzialmente della fossa IMHOFF e delle canalizzazioni di smaltimento acque sia chiare che scure. Poiché il comune di Breno attualmente conferisce le acque reflue all'interno del collettore consortile recapitante presso il depuratore di Esine non si prevede la realizzazione di una nuova fossa IMHOFF in sostituzione della precedente.

## 7 COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI

### *Piano di governo del territorio*

Lo strumento urbanistico in vigore è il P.G.T. del Comune di Breno approvato con Delibera del Consiglio Comunale n° 37 del 28/12/2011, variante 1/2013 approvato con Delibera del Consiglio Comunale n° 41 del 28/11/2014, variante n°2/2017 approvata con Delibera del Consiglio Comunale n° 37 del 24/09/2019.

Tale strumento individua l'area occupata dall'attuale complesso scolastico e di conseguenza anche quella dove sono previste le nuove opere ed è adibita a "Servizi pubblici e di interesse pubblico o generali esistenti". (elaborato E.T.310.1).

Dal punto di vista vincolistico il PGT non indica alcun tipo di restrizione di tipo ambientale paesaggistica o forestale. Si segnala unicamente la presenza di un elettrodotto aereo di proprietà Terna, rispetto al quale si è verificata l'osservazione della distanza minima di prima approssimazione di 12,00 m dal centro linea per l'edificazione delle opere in progetto (come riscontrabile nell'elaborato n. E.T.310.2).

Catastalmente si è avuto modo di constatare che la mappa non risulta aggiornata con lo stato attuale dei luoghi e non riporta nemmeno la strada comunale esistente (Via Folgore) che percorre i lati Sud ed Est dell'area oggetto di intervento, la quale insiste sui mappali n. 11345 e n. 11346 del foglio n. 9. Si presume pertanto che la situazione catastale verrà regolarizzata successivamente.

Da una verifica effettuata dallo scrivente presso il Comune di Breno è emerso che mediante il *Decreto Regione Lombardia n.6259/LL.PP-ESPR/1797* il Comune divenne proprietario delle aree. Tale decreto è stato registrato in data 02/04/1979 ma non è stata trovata la relativa trascrizione e non venne fatto il conseguente accatastamento dell'immobile. A seguito della visura storica effettuata degli attuali mappali n. 9880, 11345, 11346 entro i quali è stata edificata la scuola si può rilevare che da un lato le intestazioni fanno riferimento ai nominativi ante-esproprio, ma dall'altro vengono richiamati i frazionamenti eseguiti in epoca successiva (primi anni '90).

Nell'elaborato grafico E.T.310.3 è possibile individuare le superfici catastali e i mappali succitati sui quali ricade anche l'edificio scolastico esistente.

Per le verifiche urbanistiche si è quindi tenuto in considerazione lo stato di fatto recepito da rilievo geometrico, vista la non aggiornata situazione catastale.

## **8. CARATTERISTICHE IDROGEOMORFOLOGICHE DELL'AREA**

Dal punto di vista idrogeomorfologico, secondo quanto indicato dalla relazione geologica facente parte del presente studio progettuale, l'area oggetto di intervento presenta alcune criticità, facilmente risolvibili con appositi accorgimenti progettuali.

L'area, per la sua conformazione morfologica, presenta un potenziale rischio di inondabilità e sussiste inoltre una possibile interferenza con le acque presenti nel sottosuolo.

Alla luce di queste indicazioni si è provveduto ad adattare il progetto apportando le seguenti modifiche ed integrazioni in fase progettuale:

- Le aperture lungo il fronte sud, al piano terra, sono state mantenute all' altezza minima di 1,00 m. da terra;
- Tutte le opere di fondazione, così come l'attacco della struttura in crosslam al cordolo di base, verranno opportunamente impermeabilizzate con guaine bituminose;
- Tutto il piano terra prevede, al di sotto della pavimentazione, la realizzazione di idoneo vespaio areato con prese d'aria esterne rialzate rispetto al terreno;
- Dietro ai muri di contenimento del terreno (in corrispondenza della linea di confine con Via Folgore, verrà realizzata la linea di drenaggio con tubo microfessurato in PEAD che convoglierà le acque ad eventuali pozzi perdenti ed alla fognatura;

Per questo gli accorgimenti suggeriti dalla relazione geologica riportano che le aperture principali è bene che siano previste verso valle e le finestrate dovranno essere poste ad almeno un metro di altezza dal piano di campagna. Saranno inoltre necessarie adeguate misure per il drenaggio delle eventuali acque superficiali e per una corretta e completa impermeabilizzazione delle opere di fondazione delle nuove strutture.

Gli interventi di progetto si sviluppano all'interno di un'area compresa nella *classe di fattibilità 2Cn*, ovvero in un' area con modeste limitazioni alla modificazione della destinazione d' uso dei terreni. Il Comune di Breno è classificato in area a controllo sismico a sismicità trascurabile (zona sismica 3). Lo studio geologico-geotecnico è stato redatto dal geologo dott. Filippo Pezzotti con studio in Breno.

## 9. OPERE IN PROGETTO

Partendo dallo studio di fattibilità redatto dalla Provincia di Brescia emerge la necessità di sviluppare l'ampliamento scolastico su tre livelli, ciascuno collegato al rispettivo piano esistente mediante un collegamento posto alla medesima quota, il progetto definitivo, di fatto sposa questa strategia progettuale.

La soluzione progettuale prevede un impianto distributivo lineare che attraversa le differenti volumetrie progettuali.

La dimensione di ogni singolo elemento della composizione risulta, paragonabile con i corpi edilizi circostanti. Sul piano puramente formale il complesso ritrova l'unità in un disegno minimalista di geometrie essenziali e in una composizione pieni-vuoti determinata e coerente con l'utilizzo di cromie e materiali.

In merito agli aspetti della tecnologia delle costruzioni il progetto opera una decisa scelta in favore della prefabbricazione dei componenti in legno assemblati a secco. Fatta eccezione per il volume interrato, la maggior parte del manufatto edilizio è costruita in legno: struttura portante, orizzontamenti, pareti perimetrali e di suddivisione interna e tetto.

Il *piano terra* del nuovo volume sarà collegato a quello esistente mediante un elemento longitudinale adibito a corridoio. Tale elemento, considerando le vie di fuga necessarie per rispondere alla normativa antincendio sarà in grado non solo di collegare funzionalmente l'ampliamento con il volume esistente ma anche di assolvere il dislivello presente tra i due volumi (quello esistente e quello in progetto).

Attualmente l'uscita di sicurezza del volume esistente è posta a +0,32 cm dal piano dell'atrio della scuola mentre il piano terra (per collegarsi opportunamente con il piano superiore) deve essere per ovi motivi a quota +0,00; pertanto, questo corridoio, come menzionato pocanzi consentirà di assolvere tale dislivello mediante un'opportuna pendenza di raccordo che però non diverrà ostacolo sotto il profilo delle barriere architettoniche (pari a 2%).

All' estremità Nord/Est del nuovo corpo d'ampliamento trova posto il corpo scala esterno in carpenteria metallica che assolve al ruolo di via di fuga per le nuove aule. Giunti al piano terra il nuovo camminamento convoglierà verso il più vicino punto di esodo evidenziato negli elaborati dei VV.FF.

Il piano terra è costituito dai seguenti spazi funzionali:

- N. 3 aule didattiche
- Servizi igienici (divisi tra maschi, femmine, servizio per docenti e per studenti con disabilità)
- N.1 deposito
- Locali tecnici
- Vasca di accumulo acqua per l'antincendio dalla capacità di 49,2 mc
- Vasca di laminazione interrata

Il *piano primo*, collegato al rispettivo piano dell'edificio esistente mediante un opportuno corridoio è così costituito:

- N. 4 aule didattiche
- N. 1 aula a disposizione (necessaria per qualunque necessità adibita al piano o come archivio oppure per il colloquio con i genitori degli alunni)
- servizi igienici (divisi tra maschi, femmine, servizio per docenti e per studenti con disabilità)

il *piano secondo* – analogamente al piano primo - è collegato al rispettivo piano dell'edificio esistente mediante un opportuno corridoio è così costituito:

- N. 4 aule didattiche
- servizi igienici (divisi tra maschi, femmine, servizio per docenti e per studenti con disabilità)
- N.1 locale adibito a bidelleria

Al piano primo e al piano secondo (da come si può evincere dagli elaborati grafici acclusi alla presente relazione e dai render tridimensionali) sono presenti due balconate, una rispettivamente posta a est, mentre l'altra posta ad ovest. Tali balconate non solo consentono di movimentare le facciate dal punto di vista stilistico ma consentiranno

anche una corretta e comoda pulizia dei serramenti esistenti (a tal proposito si rimanda al capitolo “prassi virtuose”).

L’accesso alla copertura avverrà dal corridoio del piano primo tramite una “scala alla marinara” posta nell’angolo in cui il nuovo ampliamento si innesta sull’esistente. Giunti in copertura si potrà contare sulla presenza della “linea vita” composta da ganci puntuali e linea fissa in colmo per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Verranno inoltre installati in copertura dei pannelli fotovoltaici e dei sistemi paraneve in tubolari di alluminio.

## **10. ASPETTI DI SOSTENIBILITA’**

*La misura dell’intelligenza è data dalla capacità di cambiare quando è necessario.*  
(Albert Einstein)

Partendo da questa citazione si vuole introdurre il capitolo più “importante” e “rappresentativo” di questo progetto, come già anticipato precedentemente su suggerimento della Provincia di Brescia e in ottica di adottare tecnologie costruttive che possano garantire al contempo una migliore prestazione energetica atta ad abbattere i costi di esercizio e un maggiore rispetto per l’ambiente ormai imprescindibile sia che si tratti di nuove costruzioni che di ristrutturazioni si è scelto di adottare una soluzione con struttura a secco in legno.

La Lombardia, così come le regioni confinanti vanta storicamente una cultura del legno che non è seconda a nessuno. Purtroppo, a causa del boom edilizio degli anni 70, si è data priorità ad altri materiali sicuramente più veloci e duraturi ma meno prestazionali e sostenibili.

Ci ritroviamo così oggi con un complesso immobiliare destinato all’educazione dei nostri figli che paga notevoli dispersioni termiche e conseguente spreco di denaro pubblico. Questo intervento vuole ambire a portare il marchio di “edilizia di qualità”; ambienti salubri in cui gli studenti ed i docenti passano gran parte della propria giornata e, a fronte di un maggiore costo iniziale, un netto risparmio sui costi di riscaldamento, raffrescamento ed illuminazione durante la vita dell’immobile.

Uno studio dell'“JOANNEUM RESEARCH Institut für Nichtinvasive Diagnostik” nel quale si monitorarono gli effetti su: capacità di concentrazione, stato d'animo, resistenza alle sollecitazioni, reazioni del sistema nervoso vegetativo in un ambiente con presenza di legno naturale evidenziarono, rispetto ad un ambiente “tradizionale”, il netto beneficio su molti parametri misurati con una minore sollecitazione indotta dalle prove di carico mentale.

## 11. SICUREZZA ANTISISMICA

*L'intento della presente specifica è quello di garantire che l'edificio di legno, dopo un sisma, pari al grado previsto per la zona in cui si edifica, sia ancora operativo almeno per gli elementi strutturali.*

Lo schema statico, le dimensioni, l'analisi dei carichi ed il tipo di analisi statica svolta dell'edificio sono chiaramente rappresentati e descritti, negli elaborati del progetto strutturale, in tutte le sue componenti in conglomerato di cemento armato (fondazioni, strutture verticali del piano interrato) e in legno massivo (pannelli parete crosslam, pannelli solaio crosslam, travi in legno lamellare, orditure secondarie in legno massello, tavolati in legno compensato).

Nelle relazioni del progetto strutturale si fa esplicitamente riferimento alla normativa utilizzata e vi sono le valutazioni complessive, nelle quali sono elencati e sinteticamente illustrati i controlli svolti, quali verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate.

La categoria del tipo di suolo è riportata nelle relazioni del progetto strutturale e corrisponde a quanto indicato nell'indagine geologica/geotecnica.

Le relazioni del progetto strutturale definiscono la via di riferimento scelta per il progetto e la stessa è coerente con i minimi di legge applicabili per la classe d'uso dello specifico edificio in legno. Le qualifiche per i materiali ed i prodotti ad uso strutturale e le connessioni strutturali, con i relativi dettagli di posa, sono chiaramente descritte nel progetto esecutivo strutturale.



## 12. RESISTENZA AL FUOCO

Nella documentazione del progetto strutturale è indicata la resistenza al fuoco delle strutture in legno e, per ogni tipologia strutturale, sono descritte le strategie e le prescrizioni per ottenere tale prestazione, comprese le soluzioni che garantiscano la sicurezza per i soccorritori, in caso di incendio. Nel Capitolato speciale d'appalto e nell'elenco descrittivo delle voci di lavorazione è introdotta la specifica richiesta a carico dell'appaltatore di fornire i certificati di prova della lastra in fibro gesso di placcaggio delle strutture in legno, con le caratteristiche di prestazione al fuoco.

L'edificio rientra fra le attività soggette a Certificato di prevenzione incendi e applica tutti i sistemi per la sicurezza e/o protezione dal fuoco richiesti dalla vigente normativa e disciplina. Si vuole inoltre evidenziare che all' interno del presente progetto di ampliamento la committenza ha previsto la realizzazione di una vasca antincendio atta ad integrare e a sopperire l'attuale Istituto, così da scongiurare eventuali situazioni pericolose. (Si veda la relazione degli impianti meccanici).

## 13. EFFICIENZA ENERGETICA DELL' EDIFICIO

Sono stati predisposti gli elaborati tecnici richiesti dalla vigente normativa in tema di efficienza energetica dell'edificio. In tale documentazione sono rispettati i valori limite richiesti, riferiti alla climatizzazione invernale ed alla prestazione estiva del solo involucro edilizio. Per la trattazione di questo punto si rimanda alla specifica documentazione del progetto degli impianti. Il costruendo edificio con un Eph pari a 108,81 kWh/m<sup>2</sup>anno risulta essere un "edificio ad energia quasi zero".

## 14. ISOLAMENTO ACUSTICO

La documentazione di progetto comprende uno specifico progetto acustico che determina le modalità di ottenimento dei requisiti acustici passivi richiesti, per la

protezione dai rumori aerei e dai rumori di calpestio tra differenti unità sia in verticale che in orizzontale, compresa la descrizione dei materiali e/o delle soluzioni prestazionali.

I dettagli costruttivi del progetto architettonico prevedono la perfetta chiusura degli interstizi tra i prodotti e sistemi costruttivi posati in opera (a tal proposito si vedano gli elaborati grafici di dettaglio).

Gli impianti atti al trasferimento di fluidi sono progettati con cura al fine di eliminare o limitare al massimo il trasferimento di vibrazioni alle strutture lignee cui sono connessi, al fine di assicurare un adeguato confort acustico. Tutte le tubazioni di alimentazioni e scarico sono installate all'interno del pavimento o all'interno dell'intercapedine impianti delle pareti avendo cura di disconnetterle dalla struttura portante in legno attraverso guarnizione morbida, per evitare la trasmissione di vibrazioni e rumore attraverso le strutture stesse.

Per la trattazione di questo punto si rimanda alla specifica documentazione del progetto acustico.

## **15. PERMEABILITA' ALL' ARIA DELL' EDIFICIO (BLOWER DOOR TEST)**

*L'intento della presente specifica è quello di garantire che l'edificio rispetti i valori massimi di permeabilità all'aria, effettuando il test di permeabilità all'aria dell'edificio secondo il metodo A della normativa UNI EN ISO 13829:2002*

La tenuta all'aria dell'involucro edilizio è garantita da due strati distinti uno interno (lato caldo) e uno esterno (lato freddo). Nel caso delle pareti perimetrali, isolate a cappotto termico, i due strati sono costituiti rispettivamente dai pannelli in crosslam e relative nastrature sigillanti (lato caldo) e dall'intonaco di rasatura del cappotto (lato freddo).

Al fine di garantire la perfetta tenuta all'aria dell'involucro, nella documentazione di progetto è prescritta, sia per la posa in orizzontale che verticale di entrambe i teli, la perfetta sigillatura stagna di tenuta all'aria dei sormonti, dei raccordi, dei bordi di collegamento con elementi costruttivi e dei passaggi degli impianti, con un sistema di

nastri speciali dotati di collanti ad elevata forza adesiva e resistenza all'invecchiamento. Lo stesso sistema di nastratura è prescritto per la posa dei pannelli crosslam.

Le singole voci di lavorazione dell'elenco prezzi ed i dettagli costruttivi del progetto architettonico prescrivono la corretta modalità di posa degli elementi che devono essere a tenuta all'aria, quali: nodo copertura - elemento verticale; raccordo parete - serramento; finestre, porte, pareti opache, tetto e pavimento; sigillature applicate sulle aperture esterne.

Gli impianti che attraversano l'involucro edilizio sono costituiti dagli sfiati delle colonne di scarico (tetto). La tenuta all'aria del passaggio degli sfiati è garantita dalla prescrizione, relativa alla sigillatura stagna con speciali nastri, contenuta nelle voci di elenco prezzi delle lavorazioni, relative alla posa del freno al vapore e del telo antivento e relativi dettagli costruttivi esplicitati negli elaborati di questo progetto esecutivo.

Si evidenzia che tutte le tubazioni di alimentazione delle reti interne all'edificio, di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria, acqua fredda sanitaria e impianto idrico antincendio, entreranno nell'edificio attraverso passaggi a perfetta tenuta all'aria così come particolare cura sarà posta nella realizzazione della sigillatura, attraverso giunti elastici, dei punti di ingresso delle tubazioni stesse, in modo da evitare infiltrazioni d'aria tra l'edificio e la ventilazione delle fondazioni.

La perfetta tenuta all'aria deve essere garantita anche nei punti in cui gli impianti attraversano l'involucro edilizio. In tali passaggi è prescritta la sigillatura di tenuta all'aria per mezzo di giunti elastici, speciali manicotti e nastrature sigillanti.

In tutte le connessioni tra le componenti trasparenti e quelle opache sono previste sigillature attraverso giunti elastici, tra telaio fisso e pannelli crosslam e tra telaio fisso e cappotto termico. Per i dettagli dei serramenti si veda l'elaborato grafico specifico.

## 15. REGOLE DELLA QUALITA' COSTRUTTIVA

*L'intento della presente specifica è quello di garantire che l'edificio venga progettato e realizzato secondo regole dell'arte comunemente riconosciute al fine di aumentarne la qualità intrinseca.*

### *Vibrazioni dei setti orizzontali*

Per la trattazione di questo punto si rimanda alla specifica documentazione del progetto delle strutture in legno.

### *Umidità di risalita*

I dettagli costruttivi fanno parte del progetto architettonico e descrivono puntualmente le stratigrafie. Le voci di lavorazione dell'elenco prezzi prescrivono gli accorgimenti tecnici necessari ed efficaci per evitare la presenza di umidità all'interno delle strutture lignee.

Le fondazioni prevedono una ampia intercapedine ventilata con tubi di ventilazione annegati nei getti, presenti in ogni setto tra le camere di ventilazione e tra ciascuna camera e l'ambiente esterno.

Tutta la superficie esterna all'edificio, per una fascia di almeno un metro e mezzo, è resa impermeabile grazie ad una guaina bituminosa (con relativo risvolto in facciata) posta sotto la pavimentazione del marciapiede perimetrale. Per tale pavimentazione, e relativa guaina, è prescritta una pendenza di almeno 1% verso l'esterno dell'edificio.

Inoltre lungo tutto il perimetro dell'edificio è prevista una guaina bituminosa che, da una quota di 20 cm superiore alla pavimentazione esterna, realizza una barriera impermeabile senza soluzione di continuità, tra la struttura lignea e la fondazioni.

### *Umidità di condensazione*

*In merito alle verifiche relative alla condensazione superficiale ed interstiziale si rimanda alla specifica documentazione del progetto impiantistico.*

Le stratigrafie dell'involucro edilizio sono state progettate al fine di consentire la fuoriuscita del vapore che sia eventualmente penetrato dal lato caldo, per evitare fenomeni di accumulo del vapore in prossimità del lato freddo. La permeabilità al vapore

degli strati è crescente nel verso dall'interno all'esterno dell'edificio. In tutte le stratigrafie sul lato caldo è previsto uno strato a bassa permeabilità al vapore: cartongesso e pannello crosslam per le pareti perimetrali e freno al vapore per il tetto. Sul lato freddo per tutte le stratigrafie è previsto uno strato di tenuta all'aria, ma permeabile al vapore: rasatura per le pareti a cappotto, telo traspirante antivento per il tetto.

### **Realizzazione di impianti**

L'installazione degli impianti elettrici e meccanici è stata prevista all'interno di intercapedini di contropareti e controsoffitti e nel sottofondo dei pacchetti di pavimentazione, sempre e comunque fuori dai pannelli strutturali in crosslam.

All'interno del Capitolato speciale d'appalto è prescritto, a carico dell'installatore degli impianti, di fornire una dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del DM 37/2008 e ss.mm., dove saranno citate le relative verifiche funzionali.

Per la ulteriore trattazione di questo punto si rimanda alla specifica documentazione del progetto degli impianti.

### **Corretta installazione del cappotto esterno**

Nei dettagli costruttivi facenti parte il progetto esecutivo sono descritti i pezzi speciali ed i particolari accorgimenti tecnici per il collegamento dei tubi pluviali, che garantiscano il corretto trasferimento dello sforzo meccanico verso la sezione resistente interna e contemporaneamente evitino le condensazioni interne allo strato isolante.

A tal proposito alcuni pluviali saranno "nascosti" dal rivestimento in lastre di cemento fibrorinforzato, altri invece saranno a vista (quindi esterni alla struttura). Questa scelta architettonica è motivata dal fatto che la sporgenza della gronda della copertura è variabile a seconda delle porzioni dell'edificio. I singoli pluviali sono stati previsti - interni o esterni - a seconda della posizione del canale di raccolta delle acque meteoriche in copertura per favorire il percolamento delle acque.

Per l'attacco a terra dei cappotti termici è stato prevista una fascia di altezza pari a 50 cm dal livello della pavimentazione esterna, che sarà realizzata in materiale isolante a cellula chiusa resistente all'acqua (polistirene espanso estruso XPS).

Verrà richiesto espressamente nella descrizione della relativa voce di elenco prezzi, all'installatore del cappotto, un'attestazione di corretta posa in opera dei materiali e prodotti costituenti il sistema, conformemente alle indicazioni fornite dal produttore del sistema stesso, in grado di assicurare il risultato attraverso una polizza assicurativa: nel prezzo sono compresi gli oneri per il rilascio di polizza assicurativa di durata decennale che garantisca il materiale utilizzato e la posa in opera della lavorazione eseguita.

Particolare attenzione dovrà essere posta tra i raccordi del cappotto e i pannelli in lastre di cemento fibrorinforzato predisponendo opportune reti di collegamento (successivamente rasate) per evitare che con il passare del tempo possano crearsi crepe o fratture.

### **Progettazione delle componenti trasparenti e degli ombreggiamenti**

Il progetto dell'edificio è stato sviluppato considerando le coordinate di longitudine, latitudine, orientamento ed altezza sul livello del mare dell'edificio.

In particolare è stato possibile calcolare le ombre riportare su tutti i prospetti del costruendo edificio e quelle che lo stesso proiettava sul corpo esistente in qualsiasi momento dell'anno. Le componenti trasparenti e di ombreggiamento (aggetti di gronda) sono state progettate, tenendo in considerazione le condizioni specifiche di irraggiamento solare nelle differenti stagioni dell'anno.

L'obiettivo è il controllo dell'irraggiamento solare diretto per minimizzare il surriscaldamento estivo e massimizzare il guadagno termico diretto in inverno. I serramenti delle aule, posti a Est, saranno dotati di tende frangisole esterne in lamelle orientabili ed impacchettabili in modo da ottimizzare il guadagno termico solare diretto in qualsiasi momento dell'anno. Gli sporti di gronda della copertura sono stati progettati appositamente sopra le balconate per proteggerle dagli agenti atmosferici come pioggia o neve.

### Prassi virtuose

Tutti gli elementi lignei presenti all'esterno dell'edificio, anche se non sottoposti direttamente alle intemperie, verranno adeguatamente protetti con tamponamenti in fibrocemento (resistente all'umidità) e idonee lattonerie in alluminio.

I serramenti saranno in alluminio con prestazioni ben superiori al minimo richiesto dall'attuale normativa (si prevede una media di  $U_w = < 1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ).

Si evidenzia inoltre la particolare tecnologia scelta per le finestre e portefinestre all'interno delle aule con un innovativo sistema di chiusura "ribalta-anta" in grado di garantire la ventilazione naturale con la normale apertura a ribalta (attuabile da chiunque) e, tramite apposito comando a serratura, quella a battente per la manutenzione e pulizia (attuabile solo se in possesso della chiave). Questo sistema garantisce altresì una maggior sicurezza "impedendo" agli alunni di aprire le portefinestre d'accesso ai balconi. Si rimanda al capitolato speciale d'appalto per ulteriori specifiche.

All'interno del succitato Capitolato è prescritto, a carico dell'appaltatore, di predisporre idonee coperture delle strutture lignee con teli o altre soluzioni, di sera e nei momenti di pause prolungate, fin tanto che non è ultimato l'involucro esterno con i serramenti e la copertura, al fine di proteggerle dalla pioggia.

### ELEMENTI STRUTTURALI SECONDARI ED ELEMENTI NON STRUTTURALI

Per tutti gli elementi strutturali secondari, anche dove non espressamente indicato nelle EDV, (quali tramezze, tamponamenti ecc) ed elementi non strutturali (quali controsoffitti, impianti, insegne e corpi illuminanti, rivestimenti, facciate ecc) la prestazione strutturale della componente edilizia, ivi compresi i collegamenti che la solidarizzano alla struttura principale, **deve essere certificata da apposita relazione di calcolo**. La relazione di calcolo deve essere redatta ai sensi di quanto previsto al capitolo 7.2.3. "Criteri di progettazione di elementi strutturali secondari ed elementi costruttivi non strutturali secondari ed elementi costruttivi non strutturali" delle NTC 14.01.2018, in congruenza alle indicazioni di calcolo previste dalla relazione strutturale generale.

Detta relazione di verifica strutturale in opera (us-built), a firma di tecnico abilitato, per ciascun elemento strutturale secondario o elemento strutturale di cui al progetto esecutivo, è onere dell'Appaltatore. La relazione dovrà verificare il corretto dimensionamento del sistema di ancoraggio che sarà valutato in riferimento ai carichi verticali (peso dell'elemento costruttivo oggetto di valutazione) ed i carichi orizzontali così come previsto dal paragrafo 7.2.3 delle norme tecniche. La verifica dovrà ovviamente essere effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche componente edilizia alla quale l'elemento costruttivo si ancora. Vanno ritenuti compresi e compensati in ciascuna voce dell'Elenco descrittivo delle Voci, per tutti gli elementi strutturali secondari ed elementi non strutturali, tutti gli oneri necessari a realizzare il sistema costruttivo in oggetto previsti dalla relazione di calcolo sopra richiamata, inclusi ancoraggi, tasselli, pendini, tiranti e puntoni, sistemi di regolazione e quanto altro necessario a realizzare l'elemento costruttivo a regola d'arte. Tutti gli elementi impiegati nella realizzazione del sistema costruttivo dovranno essere marcati CE ed omologati per lo specifico impiego. L'Appaltatore dovrà fornire idonea documentazione attestante la certificazione ed omologazione degli elementi impiegati che dovranno essere approvati dalla DL. Nel caso di controsoffitti essi dovranno essere realizzati anche nel pieno rispetto delle Direttive Tecniche sui sistemi di fissaggio e sui controsoffitti in vigore in Provincia di Brescia. Dovranno essere realizzate le necessarie prove di tenuta del sistema di fissaggio con redazione finale del Certificato di Regolare Esecuzione.

## **16. PIANO DI MANUTENZIONE DELL' OPERA**

Si veda l'allegato specifico accluso alla presente relazione.

## **17. LEGNO CERTIFICATO**

Per tutti i prodotti a base di legno, si richiede attestazione su DDT e/o fattura che il prodotto fornito è certificato PEFC o FSC. Su DDT e/o fattura dovrà essere inoltre indicato il riferimento della certificazione con Catena di Custodia (C.o.C. - Chain of



Custody) PEFC o FSC. Copia della certificazione con Catena di Custodia (C.o.C. - Chain of Custody) PEFC o FSC dovrà essere presentata quando richiesta dalla D.L.

## **18. MATERIALI BASSO EMISSIVI**

Tutti gli elaborati del progetto architettonico e le relative voci di elenco prezzi, nonché il Capitolato speciale d'appalto contengono la seguente prescrizione: "I prodotti applicati in cantiere, quali pitture per finiture e rivestimenti in legno/metallo o le vernici e impregnanti per il legno dovranno essere conformi alla Direttiva 2004/42/CE.

Tutti gli elaborati del progetto architettonico e le relative voci di elenco prezzi, nonché il Capitolato speciale d'appalto contengono la seguente prescrizione: "I prodotti applicati in cantiere, quali adesivi, primer, sigillanti, prodotti cementizi e vernici per legno dovranno essere conformi alla Direttiva 2004/42/CE.

All'interno del Capitolato speciale d'appalto è prescritto, a carico dell'appaltatore, di presentare idonei documenti, forniti dal produttore dei componenti sopra citati, attestanti le caratteristiche di emissione di VOC dei prodotti applicati internamente in cantiere. Nello specifico tali documenti consistono in: schede dati di sicurezza e/o certificati e risultati di idonei test; schede tecniche e/o dichiarazioni del produttore per prodotti da utilizzare in opera a seguito di dosaggi di diluenti o bi-componenti. Per ogni prodotto (adesivi, primer, sigillanti, prodotti cementizi, vernici per legno e pitture) le attestazioni dovranno contenere almeno le seguenti informazioni: nome del produttore; nome del prodotto; dati specifici sui VOC.

## **19. SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

In ottemperanza a quanto disposto dalla Legge 9 gennaio 1989 n. 13, dal DPR 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione della barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", dal DM 14 giugno 1989, n. 236", la presente relazione, contiene la descrizione delle soluzioni progettuali e delle opere previste per la eliminazione delle barriere architettoniche, relativamente alle opere edili in progetto.

## 20. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

I criteri generali di progettazione sono compatibili con quanto disposto dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

Con riferimento alla normativa di cui sopra si considerano tre livelli di qualità dello spazio costruito:

- accessibilità: esprime il più alto livello in quanto ne consente la totale fruizione nell'immediato;
- visitabilità: rappresenta un livello di accessibilità limitato ad una parte più o meno estesa dell'edificio o delle unità immobiliari, che consente comunque ogni tipo di relazione fondamentale anche alla persona con ridotta od impedita capacità motoria o sensoriale;
- adattabilità: rappresenta un livello ridotto di qualità, potenzialmente suscettibile, per originaria previsione progettuale, di trasformazione in livello di accessibilità, l'adattabilità è, pertanto, un'accessibilità differita.

Nella fattispecie in oggetto, trattandosi di un edificio non residenziale (attività sociali – scuole), l'intervento va effettuato in conformità ai seguenti criteri (art. 3 – tab. A del DM 236/89):

Requisito obbligatorio: *Accessibilità*

L'Ampliamento è collegato ai singoli piani dell'edificio esistente tramite corridoi. Non è pertanto prevista la realizzazione di ascensori in quanto si è previsto l'impiego di quelli già esistenti. Per il superamento dei "limitati" dislivelli tra i corridoi dell'ampliamento e dell'esistente saranno realizzate delle piccole rampe a pavimento con pendenza inferiore o pari all' 8%.

### Spazi interni

Per gli spazi interni in requisito richiesto è l'accessibilità.

Le porte di accesso interne di ogni ambiente saranno a semplice funzionamento, avranno larghezza non inferiore a 80 cm, saranno facilmente manovrabili e, ove necessario, dotate di maniglione antipanico di sicurezza del tipo pull down. Le maniglie saranno posate a 90 cm dal pavimento finito.

I pavimenti ad ogni livello saranno complanari e di tipo antisdrucchiolevole. La battuta delle soglie non supererà mai la misura di 2,5 cm.

Tutti gli infissi esterni saranno di tipo semplice con meccanismi di apertura e chiusura facilmente manovrabili.

Gli interruttori elettrici, i quadri generali, i pulsanti per i campanelli ed i citofoni saranno a funzionamento semplice e posizionati ad un'altezza di 90 cm dal pavimento finito; al fine di permettere un uso agevole anche a persone su sedie a rotelle.

Ogni piano sarà dotato di almeno un servizio igienico destinato a disabili e avrà dimensioni maggiori e tali da permettere in esso le manovre di una sedia a ruote e sarà dotato di anche di un corrimano e suoneria di emergenza. Le porte di accesso a tali servizi igienici avranno una luce netta non inferiore a 85 cm.

Saranno inoltre seguiti tutti i dettagli costruttivi di cui al DM 236/89.

I transiti e le scale avranno larghezza utile non inferiore a 120 cm, con pedata ed alzata regolari, pavimentazione con materiale antisdrucchiolevole. Saranno installati idonei parapetti ad altezza non inferiore a 90 cm ed un adeguato corrimano ad altezza pari a 90 cm dal pavimento finito.

### **Spazi esterni**

Per gli spazi esterni il requisito richiesto è l'accessibilità.

Esternamente è già previsto un parcheggio per disabili, riservato ed appositamente dimensionato, ad un raggio di distanza non superiore a 50m dall'ingresso.

I percorsi pedonali hanno una larghezza minima di 1,50 m, per consentire lo scambio di persone su sedie a rotelle. Tutti i percorsi esterni ed i camminamenti sono realizzati in modo che non vi siano dislivelli superiori a 2,5 cm ed eventuali rampe di collegamento hanno pendenza massima dell'8% per una lunghezza massima di 10 metri. Nel caso di rampe con sviluppo maggiore è previsto un ripiano orizzontale di lunghezza non inferiore a 1.50 m ogni 10 m di sviluppo ed un cordolo su entrambe i lati del percorso di altezza

pari o superiore a 10 cm ed un corrimano posto lungo un lato del percorso ad un'altezza di 80 cm.

L'accesso all'edificio prevede una luce netta non inferiore a 150 cm, con una delle ante di almeno 85 cm. Gli infissi permettono una libera visuale tra interno ed esterno.

## 21. SPECIFICHE FUNZIONALI E DIMENSIONALI

Le caratteristiche funzionali e dimensionali di tutti gli elementi edilizi e di arredo del presente progetto sono compatibili con quanto disposto dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".

In particolare sono state rispettate le specifiche funzionali e dimensionali relativamente alle unità ambientali e ai relativi componenti quali: porte, pavimenti, infissi eterni, servizi igienici. Per una completa definizione di tipologie e caratteristiche dimensionali si rimanda alle tavole di progetto allegate.

## 22. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il sottoscritto tecnico Architetto Luca Bruno Gobbetti con Studio in Breno in Via Cappellini n° 12 codice fiscale GBBLBR85R21D940D, progettista dell'intervento edilizio sopra indicato, CERTIFICA sotto la propria personale responsabilità, che gli elaborati relativi all'intervento medesimo sono conformi alle disposizioni adottate ai sensi della Legge 9.1.1989 n° 13, del Decreto Ministeriale n° 236/89 e successive integrazioni, ivi comprese le soluzioni alternative descritte nella relazione tecnica qui allegata.

## 23. VERIFICHE FINALI E CONCLUSIONI

Per il dettaglio dei calcoli urbanistici si rimanda alle tavole allegate alla presente relazione. Il progetto allegato alla presente relazione è caratterizzato dai seguenti indici urbanistici:

Verifica rapporto di copertura

Superficie fondiaria entro i confini di proprietà:	mq 11.112,00
Superficie coperta edificio esistente:	mq 3.186,00
Superficie coperta ampliamento in progetto:	mq 578,00
<b><u>Totale superficie coperta:</u></b>	<b><u>mq 3.764,00</u></b>

Verifica rapporto di copertura:  $\text{mq } 3.764,00 / 11.112,00 = 0,33 < 0,50$

Verifica S.L.P. (max ammissibile S.L.P./S.F.  $1\text{mq}/\text{mq} = 11.125,00 \text{ mq}$ )

Piano terra: mq. 3.342,00

Piano primo: mq. 2.218,00

Piano secondo: mq 1.497,00

Totale S.L.P.: mq 7.057,00

Verifica rapporto S.L.P./S.F. dopo l'ampliamento =  $7.057,00 / 11.125,00 = 0,63 < 1$

Gli elaborati grafici allegati alla presente relazione contengono tutti gli elementi di calcolo delle quantità e dimensioni urbanistiche. Per la verifica della compatibilità urbanistica del presente progetto, si rimanda pertanto a tale documentazione.

**Il presente progetto risulta pertanto compatibile con la disciplina urbanistica in vigore.** Il P.G.T. del Comune di Breno per le *aree di interesse pubblico* non prevede un indice minimo da rispettare in merito all'area verde del lotto, nonostante questo aspetto si riporta nell'elaborato E.T.310.34\_STATO DI PROGETTO\_AREA VERDE\_SBANCAMENTI il calcolo del verde permeabile attuale messo a confronto con il calcolo a seguito del futuro progetto. Per quanto riguarda possibili interferenze, lo stato di fatto dei luoghi ed i fattori esterni che comportano eventuali rischi per il cantiere si rimanda alle tavole di progetto accluse alla presente relazione e alle specifiche relazioni.

Nella pagina seguente si riporta il quadro economico dell'opera, tale quadro economico dell'opera deriva da computi metrici estimativi allegati.

I prezzi unitari fanno riferimento al prezziario PAT 2018 e Prezziario Opere Edili provincia di Brescia n° 01/2019. Segue il quadro economico dell'opera comprensivo di spese a disposizione ed oneri fiscali.

#### 24. QUADRO ECONOMICO DELL' OPERA

<b>A)</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>			<b>Progetto Esecutivo 2021</b>		
	Edilizia	E08	€	947 803,78		
	Strutture	S06	€	613 504,01		
	Impianti elettrico	IA.03	€	288 476,60		
	Impianto idro-termo-sanitario	IA.01	€	221 447,81		
		IA.02				
	TOTALE LAVORI		€	2 071 232,20		
<b>B)</b>	<b>Sicurezza</b>					
	Oneri per la sicurezza		€	58 767,80		
	TOTALE ONERI SICUREZZA		€	58 767,80		
<b>C)</b>	<b>TOTALE LAVORI E SICUREZZA</b>		€	<b>2 130 000,00</b>		
<b>D)</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>					
<b>E)</b>	IVA lavori	10%	€	213 000,00		
<b>F)</b>	Spese tecniche		€	200 000,00		
<b>G)</b>	Incentivo	2%	€	34 080,00		
<b>H)</b>	Imprevisti		€	22 920,00		
<b>I)</b>	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		€	<b>470 000,00</b>		
<b>L)</b>	<b>TOTALE</b>		€	<b>2 600 000,00</b>		

Breno, li 28/09/2021

Il Progettista Architettonico

Arch. Luca Bruno Gobbetti