



COMUNE DI BOTTANUCO

Provincia di Bergamo

NUOVO CAMPUS SCOLASTICO

Documento Preliminare alla Progettazione

CUP: PROV0000027812

EXECUTIVE SUMMARY

- Il presente documento rappresenta il Documento Preliminare di Progettazione (DPP) agli interventi di realizzazione del **nuovo Campus scolastico** per il primo ciclo di istruzione nel Comune di Bottanuco e si propone di indicare le linee guida della progettazione, presentando le caratteristiche di **innovatività e significatività** dell'intervento; particolare attenzione è dedicata alle peculiarità della nuova realizzazione in termini di **nuovi materiali e sostenibilità ambientale** nonché alla funzione della scuola come **centro di promozione culturale, sociale e civile del territorio e di formazione alla cittadinanza attiva**.
- Con riferimento a tale finalità e coerentemente alle **Linee guida del MIUR per l'edilizia scolastica**, nonché alle evidenze del **progetto di ricerca "Abitare la scuola" di INDIRE** così come riscontrate da una **survey somministrata nel 2021 alla popolazione**, il progetto nasce dalla volontà di riunire in un unico plesso gli spazi dedicati ai circa 400 studenti dell'Istituto Comprensivo Scolastico "Rita Levi Montalcini" di Suisio (BG), a cui afferiscono le scuole primarie "Antonio Locatelli" e "Dante Alighieri" e la scuola secondaria di primo grado "Canonico Finazzi".
- Il progetto del nuovo Campus incontra **due ordini di opportunità**:
 - a) Con la realizzazione del nuovo campus verrà **superata l'attuale frammentazione dell'offerta scolastica**, oggi distribuita su tre plessi caratterizzati da accertate inadeguatezze sul piano statico, sismico ed energetico, ossia due scuole primarie, destinate a progressiva dismissione e riconversione e una scuola secondaria di primo grado, destinata alla demolizione per nuova edificazione in situ. Le analisi di fattibilità effettuate portano a definire la **non economicità** sotto i profili tecnico e funzionale relativamente alla possibilità di mantenere gli edifici esistenti e procedere alla loro riqualificazione e rifunzionalizzazione, bensì la convenienza di procedere alla formulazione di una proposta progettuale che preveda l'edificazione di un nuovo ed unitario complesso scolastico;
 - b) Il nuovo campus permetterà a studenti e studentesse della primaria e della secondaria – che, grazie al progetto usufruirebbero anche di spazi condivisi (es. mensa, biblioteca e campo sportivo) – di sviluppare un nuovo senso di appartenenza all'ambiente scolastico in un disegno comunitario non più frammentato com'è oggi, bensì unitario e identitario: un luogo da arricchire e da lasciare in eredità alle nuove generazioni, come **modello emblematico** del territorio. Il nuovo, unico plesso, integrato con gli impianti sportivi comunali e aperto al territorio, diverrà elemento identitario per la comunità e rappresenterà un **esempio** per la didattica innovativa e la sostenibilità ambientale in tutta la provincia di Bergamo, rispondendo efficacemente alle istanze della comunità educante, costituita dal mondo scolastico, delle famiglie e dalle numerose realtà associative del territorio.
- Il lotto individuato per l'edificazione del nuovo campus occupa una superficie di pertinenza esclusiva del Comune di Bottanuco di circa **11.350 mq** ed è situato a ridosso di uno degli **assi principali del paese** - via Papa Giovanni XXIII - che riveste senza dubbio il **ruolo distributivo e di collegamento tra i molti servizi ed elementi significativi che vi si affacciano**: il palazzo Municipale, la chiesa parrocchiale, la biblioteca comunale, gli impianti sportivi, il centro sociale comunale, la scuola dell'infanzia parrocchiale, la farmacia, gli ambulatori medici e l'asilo nido comunale (in corso di realizzazione). Le caratteristiche da PGT rendono ideale il sito anche secondo i parametri funzionali, viabilistici e ambientali.

- Per quanto concerne gli aspetti legati **all'integrazione tra progettazione e didattica**, alla base del progetto si pone il PTOF dell'Istituto Comprensivo "Rita Levi Montalcini", elaborato dal Collegio dei Docenti nella seduta del 14/12/2021 in forza dell'atto di indirizzo del Dirigente prot. 10512/2021 del 22/11/2021 ed approvato dal Consiglio di Istituto nella seduta del 14/12/2021 con delibera n. 8/2021-24. Il nuovo campus scolastico sarà progettato su ambienti di apprendimento che integrino in maniera complementare la dimensione organizzativa, metodologica e relazionale, secondo i principi del Manifesto delle avanguardie educative. A tale proposito si cita la convenzione quadro di collaborazione con il **Politecnico di Milano** - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani - Direttore prof. Massimo Bricocoli (sottoscritta in data 11/01/2021 Repertorio Contratti - Convenzioni n. 145/2021, Prot. n. 3603 del 12/01/2021) e i dialoghi in corso con l'**Università di Bergamo** - Centro Studi sul Territorio "Lelio Pagani" (CST) - Direttore prof. Fulvio Adobati.
- Di seguito i punti principali della proposta:
 - a. **Digitale:** il nuovo plesso, grazie all'integrazione tra arredi e strumenti ottimizzerà la Didattica Digitale Integrata, in una logica di sempre maggior inquadramento del digitale nell'offerta formativa, per lo sviluppo delle competenze tecnologiche e per la sperimentazione di ambienti di apprendimento più motivanti ed innovativi, così come indicato nel "Piano Nazionale per la Scuola Digitale" allo scopo di promuovere la cittadinanza digitale in una prospettiva inclusiva.
 - b. **Green:** il campus avrà ampi spazi verdi, attrezzati e fruibili in una logica di raccordo simbiotico tra interno ed esterno, sia con riferimento alle attività di gardening e di tutela della biodiversità sia e soprattutto per l'educazione a comportamenti responsabili legati alla sostenibilità ambientale (in collaborazione con l'associazione Agenda 21 Isola Bergamasca-Dalmine-Zingonia, a cui il Comune di Bottanuco aderisce) e al patrimonio dei beni paesaggistici (in collaborazione con l'ente regionale Parco Adda Nord).
 - c. **Coworking:** gli spazi destinati ai docenti favoriranno la formazione di relazioni interpersonali positive e la promozione di legami cooperativi, permettendo il miglioramento del benessere organizzativo e del clima relazionale e creando le condizioni per la partecipazione di tutte le componenti alla vita della scuola attraverso momenti di incontro e di condivisione.
 - d. **Accessibilità:** il nuovo campus sarà ben collegato con la rete dei mezzi pubblici e gli accessi saranno garantiti sia dalla rete viaria che da piste ciclabili e percorsi pedonali sicuri.
 - e. **Sport:** La valenza del progetto, in termini di integrazione sociale e territoriale, è ulteriormente incrementata per la forte potenzialità costituita dal grande comparto scolastico e sportivo nel quale l'intervento si inserisce. Adiacente al sito si trova infatti il centro sportivo comunale, i cui impianti sono oggi utilizzati dalle numerose associazioni sportive locali (basket, volley, calcio, atletica e podistica, ginnastica e danza, yoga e pilates, karate, MTB).
- In sintesi, il progetto mira a creare un vero e proprio centro educativo, civico e sportivo, hub di conoscenze e di esperienze, connettore socioculturale e luogo di aggregazione per la comunità con, al centro, sempre il benessere e la crescita delle persone, per il pieno sostegno al sistema di long-life learning. In questo modo la scuola diventerà attore creativo e attivo all'interno del territorio, verso il quale si porrà in posizione di ascolto e di monitoraggio,

coogliendo e interpretando i bisogni e le opportunità per trasformarli progetto educativo in grado di tradurre le necessità reali in attività e azioni educative specifiche, contrastando l'abbandono scolastico e promuovendo la pratica sportiva.

- Dal punto di vista della **progettazione architettonica**, ispirata alle logiche del **green building**, particolare attenzione sarà rivolta all'involucro, costituito da materiali sostenibili ed altamente isolanti, in grado di garantire idoneo comfort abitativo e alte prestazioni termiche, che implicano ridotti consumi e costi di gestione, con l'obiettivo di conferire anche all'aspetto strutturale e materico una significativa valenza didattica e pedagogica. L'opera sarà caratterizzata da elevata flessibilità funzionale, potenziale trasformabilità e implementabilità impiantistica. Il complesso edilizio potrà avere una **superficie coperta massima di 5.675 mq**, pari al 50% della superficie complessiva del relativo lotto e un'estensione massima di 8.512,5 mq di SIp, pari 0,75 mq/mq della superficie complessiva del relativo lotto. Per quanto riguarda l'aspetto morfologico, pur con una **unitaria identificazione**, il campus scolastico potrà essere articolato su **più corpi di fabbrica**, tenendo in considerazione il fatto che, per destinazioni d'uso quali palestre, auditorium e biblioteca, utilizzabili anche dal territorio in orario extra-scolastico, è preferibile dedicare spazi e relativi accessi separati da quelli strettamente connessi all'attività scolastica.
- Il nuovo complesso scolastico, considerata l'estensione del lotto, potrà contenere: Scuola Primaria: n. 10 sezioni, per un totale di 300 alunni, considerando 30 alunni/sezione (25 alunni standard + 5 posti ulteriori a disposizione); Scuola Secondaria di primo grado: n. 9 sezioni, per un totale di 270 alunni, considerando 30 alunni/sezione (25 alunni standard + 5 posti ulteriori a disposizione). Completano la dotazione organica della scuola circa 90 unità di personale docente e circa 20 unità di personale ausiliario (direzione, uffici, collaboratori, etc.).
- La previsione di spesa massima per la realizzazione del nuovo campus scolastico è quantificata in **€ 10.490.000,00** (IVA inclusa). La quota relativa ai lavori è definita pari a **€ 8.000.000,00** (IVA esclusa), compresi gli oneri esterni per la sicurezza pari a **€ 400.000,00** (IVA esclusa), con un costo a mq ipotizzato pari a 2.160,00 Euro/mq.
- Il cronoprogramma dell'intervento prevede una durata complessiva di **52 mesi**, con avvio del concorso di progettazione al **30/06/2022** e collaudo tecnico-amministrativo al **30/09/2026**.

INDIRIZZI PROGETTUALI

Il nuovo campus scolastico, sulla scorta delle linee guida del Miur dell'Aprile 2015 e della relazione di prefattibilità parte integrante del presente DPP, dovrà presentare spazi caratterizzati dalla presenza di nuovi ambienti di apprendimento e dall'apertura al territorio, attraverso innovazioni dal punto di vista architettonico, tecnologico, impiantistico, dell'efficienza energetica e della sicurezza strutturale antisismica. A nuovi criteri per la costruzione si affiancherà un nuovo sguardo verso gli spazi di apprendimento, coerenti con le innovazioni veicolate dalle tecnologie digitali e dalle evoluzioni della didattica.

A partire dalle linee guida per la nuova edilizia scolastica, che delineano i **due concetti fondamentali**:

- superamento della tradizionale aula rettangolare/frontale e

- scuola intesa come *Community Center*,

il nuovo campus dovrà configurarsi come un guscio aperto verso l'esterno, saldamente integrato con il contesto territoriale.

Una struttura aperta, non solo durante il tradizionale orario scolastico del mattino, ma con un orario più lungo fino al tardo pomeriggio e/o la sera. Una sorta di scuola-centro civico, che diviene punto di riferimento per la comunità locale, uno spazio in grado di proporre attività culturali, sportive, di aggregazione e di formazione. Una **scuola aperta**¹ e **multifunzionale** quindi atta a favorire la partecipazione di altri attori, sia privati che pubblici, che potrebbero portare all'interno della scuola tutte quelle iniziative realizzate oggi in altri luoghi talvolta in maniera dispendiosa e dispersiva.

La scuola dovrà essere **aperta² anche all'interno**: prevedere spazi aperti che siano, a seconda del momento e del piano educativo, luoghi di apprendimento, ma anche di socializzazione. Gli ambienti potranno essere flessibili e adattabili, anche nel corso della stessa giornata ad usi diversi per gruppi di docenti e studenti differentemente assortiti.

Per riformulare gli spazi serve un modello organizzativo assolutamente diverso da quello attuale, un **progetto pedagogico per consentire alla scuola di formare i nuovi cittadini del domani**. L'esplicitazione di un nuovo progetto pedagogico passa, nella realizzazione per il nuovo campus, anche attraverso la coerenza delle risposte architettoniche ai seguenti obiettivi:

- a. obiettivi architettonici

- b. obiettivi funzionali, di gestione e manutenzione

- c. obiettivi socio urbanistici

- d. obiettivi di sostenibilità ambientale

a. Obiettivi architettonici

Il Comune di Bottanuco indirà il **concorso di progettazione** per valorizzare il lotto individuato per l'edificazione del nuovo campus ridisegnando i volumi prospettanti su via Papa Giovanni XIII e sui luoghi afferenti a tale arteria: il palazzo Municipale, la chiesa parrocchiale, la biblioteca comunale, gli impianti sportivi, il centro sociale comunale, la scuola dell'infanzia parrocchiale, la farmacia, gli ambulatori medici e l'asilo nido comunale (in corso di realizzazione). L'obiettivo è di potenziare, grazie al nuovo intervento, le funzioni pubbliche occasionali o che si svolgono prevalentemente in ore diurne anche nei giorni festivi, mediante la progettazione di uno spazio che amplia lo spazio aperto a disposizione della comunità.

Nel progetto architettonico del nuovo campus scolastico riveste, in altre parole, particolare importanza la progettazione degli spazi esterni e polifunzionali al fine di ricucire il rapporto tra l'area e il paese e riassegnarle il ruolo di centralità pubblica e sociale da sempre riconosciuta nell'immaginario collettivo.

¹ Sul tema della "scuola aperta" ci si riferisce agli studi in corso all'interno del progetto Welfare Innovation Local Lab - WILL, progetto sperimentale che ha l'ambizione di favorire il rinnovamento del sistema di welfare locale. Nasce dalla volontà di dieci città capoluoghi di provincia di quattro regioni italiane (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Piemonte) che hanno deciso di cooperare per trovare e sperimentare risposte innovative ai problemi strutturali che rendono il sistema di welfare locale inefficace e ormai insostenibile. Hanno aderito all'idea di sperimentare innovazioni profonde nel welfare i comuni di Bergamo, Como, Mantova, Parma, Ravenna, Reggio Emilia, Padova, Rovigo, Verona e Novara. Il gruppo si avvale del coordinamento di IFEL-Anci, della supervisione scientifica del Cergas/SDA Bocconi, dell'Università degli Studi di Milano insieme a Percorsi di secondo welfare e dell'Università Cattolica e del supporto del Forum Terzo Settore e di KPMG.

² Vedi Nota 1.

L'organizzazione complessiva degli spazi dovrà adeguarsi agli standard minimi dimensionali funzionali previsti per gli istituti di II grado previsti dal DM del 18/12/1975, per insediare una popolazione scolastica massima di ca. 660 persone, tra studenti, docenti e collaboratori, come descritto in seguito.

Il progetto ha come obiettivo principale quello di realizzare un nuovo campus scolastico di eccellenza, che oltre alle dotazioni scolastiche, quali biblioteca, palestre, auditorium, spazi comuni di condivisione, laboratori, ecc., dovrà garantire un'ampia apertura al pubblico e il coinvolgimento dell'intera cittadinanza.

La progettazione deve tenere conto che le diverse attività insediabili nella struttura dovranno interessare l'intera giornata, e la sera sino ad ora tarda quando necessario, e pertanto è necessario che le scelte architettoniche consentano l'organizzazione degli spazi altamente flessibile, integrabile e facilmente modificabile per adattarsi alla trasformazione degli usi nel tempo, anche nell'ambito della giornata stessa. La configurazione degli organismi edilizi che comporranno la scuola, infine, dovrà tenere conto delle Linee guida per l'edilizia scolastica pubblicate dal MIUR nell'aprile 2013 e della Legge 107/2015 (Buona Scuola).

b. Obiettivi funzionali, di gestione e manutenzione

Gli spazi progettati dovranno risultare totalmente e facilmente accessibili e fruibili oltre che dagli alunni, docenti, personale scolastico e famiglie, anche dal pubblico che può usufruire della struttura negli orari di chiusura della scuola, per attività aperte all'intera collettività.

Gli ambienti dovranno essere concepiti secondo criteri di semplicità e razionalità dell'uso, con immediata identificabilità delle funzioni e dei percorsi. Il progetto deve prevedere idonee soluzioni al superamento delle barriere architettoniche da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie e le fasce di utenza deboli quali gli anziani.

Le caratteristiche prestazionali degli ambienti didattici dal punto di acustico, illuminotecnico e idrotermico dovranno uniformarsi alla normativa di settore.

L'impianto progettuale, dovrà garantire a tutte le aule adeguato soleggiamento diretto, nonché prevedere l'uso di materiali e tecnologie innovative che prevedano, il contenimento dei costi energetici e l'uso diffuso delle fonti di energia rinnovabili.

Particolare attenzione sarà posta all'utilizzo di materiali di coibentazione naturali e all'abbattimento acustico degli elementi di separazione tra gli ambienti interni.

Le finiture ed i materiali utilizzati dovranno assicurare notevoli prestazioni di resistenza e durabilità, in modo da ridurre al minimo gli interventi di manutenzione straordinaria anche in occasione di eventi accidentali o atti vandalici.

L'intervento dovrà garantire la sicurezza degli utenti con riferimento alla normativa attualmente vigente. In particolare bisognerà soddisfare: la sicurezza strutturale, intesa come resistenza ai carichi ed alle azioni sismiche; la sicurezza antincendio, rispetto alla normativa sulla prevenzione di incendi e individuazione dei percorsi di esodo; sicurezza igienico-sanitaria, intesa come rispetto alle prescrizioni in materia igienico-sanitaria come stabilite dai regolamenti e dalla normativa vigente; sicurezza esterna dell'edificio, intesa come definizione dei percorsi in modo da garantire la sicurezza sia in entrata che in uscita dell'edificio e percorsi di accesso dallo spazio esterno circostante; sicurezza impiantistica, intesa come realizzazione degli impianti secondo le prescrizioni delle normative tecniche di riferimento.

La soluzione progettuale dovrà perseguire i principi di durabilità, facilità ed economicità della manutenzione.

c. Obiettivi socio urbanistici

L'importanza del nuovo campus scolastico, non è da ricercarsi esclusivamente nella configurazione architettonica dello stesso, ma deve derivare anche dal suo rapporto con il contesto urbano e il contesto socioeconomico in cui sorge. La multifunzionalità, la centralità geografica, nel caso nostro, poiché al centro dell'abitato e in corrispondenza delle principali vie di comunicazione, il rinnovamento architettonico unito all'utilizzo delle più avanzate tecnologie applicate alla diffusione della cultura, dello studio, della conoscenza, dovrà permettere alla scuola di giocare un ruolo chiave all'interno della Comunità. Non più luogo "dell'obbligo", ma punto di riferimento per le nuove generazioni, luogo di interscambio, di dibattito, di arricchimento culturale collettivo.

d. Obiettivi di sostenibilità ambientale

Nella progettazione dell'intervento si dovrà tenere conto degli aspetti di sostenibilità ambientale sia "estrinseci" (ricadute della realizzazione dell'intervento nei confronti dell'area circostante) che "intrinseci" (scelta dei materiali e modalità costruttive del complesso).

La pianificazione e la progettazione dell'intervento di costruzione, deve essere affrontata con un approccio che consenta di valutare gli effetti e minimizzare gli impatti sull'area e sulle attività che si svolgono all'interno dell'area cittadina circostante, data la posizione strategica dell'immobile.

Pertanto, nella fase di realizzazione dell'intervento è importante tener conto in maniera puntuale delle metodologie costruttive nonché individuare le misure di mitigazione più appropriate al fine di evitare ripercussioni sugli equilibri ambientali in contesto urbano sensibile.

Le misure di mitigazione e i controlli in corso d'opera risultano determinanti per verificare la correttezza delle scelte iniziali e per valutare l'adozione di ulteriori accorgimenti anche in relazione alle disposizioni legislative vigenti (D.Lgs. 81/2008) sulla sicurezza sul lavoro.

Le scelte progettuali devono rispondere all'esigenza di non alterare i caratteri peculiari dell'area consolidati nel tempo ma nello stesso tempo coniugare le esigenze di innovazione legate alla specifica funzione del complesso, come meglio esplicitato nel paragrafo della mobilità e viabilità, nonché negli obiettivi generali.

Relativamente alla sostenibilità ambientale "intrinseca" della struttura, il nuovo campus dovrà raggiungere obiettivi di "eccellenza" consoni al ruolo che dovrà interpretare nel rilancio economico, sociale e culturale dell'intero tessuto comunitario. Tali obiettivi dovranno essere esplicitati nella qualità dei materiali utilizzati, nonché nella scelta di tecnologie e soluzioni innovative degli impianti anche in relazione alla gestione e manutenzione dell'opera.

OBIETTIVI GENERALI E STRATEGIE

La Scuola è, prima di tutto, il luogo dell'educazione, intesa come crescita della persona. Il suo ruolo è quello di favorire la formazione della personalità degli alunni in tutte le sue componenti cognitive, affettive, relazionali, corporee. Al centro dell'azione educativa della nostra scuola è posta la persona che apprende, con i suoi bisogni, i suoi desideri, le sue peculiarità e, pertanto, essa si caratterizza come un "ambiente educativo" ricco di stimoli che prende avvio dalla Scuola dell'Infanzia e che si va potenziando e ampliando nella Scuola Primaria e nella Scuola Secondaria di Primo Grado.

La nostra offerta formativa adegua al contesto i propri interventi educativi e li articola nel curriculum in continuità, partendo dalla scuola dell'Infanzia attraverso i cinque campi di esperienza sino alla scuola Secondaria di primo grado con i saperi delle diverse discipline; parallelamente si fa carico di tutelare e difendere gli alunni da possibili devianze e pulsioni negative e si propone come luogo di accoglienza, di confronto e di integrazione di culture diverse.

L'offerta formativa prevede, inoltre, attività di ampliamento e arricchimento finalizzate ad offrire ai ragazzi e ragazze, opportunità di crescita, di esperienza, di socializzazione, di conoscenza. Tali attività sono legate a progetti specifici posti in essere dai docenti o proposti da enti esterni con i quali si collabora (Parrocchia, Comune, Associazioni di volontariato, etc.). Tale collaborazione è pratica diffusa e consolidata; infatti, sono numerose le iniziative, progetti o giornate evento, che vedono coinvolta la scuola, soprattutto Infanzia e Primaria in azioni educative sinergiche con altre agenzie educative. Un limite alla collaborazione e all'interscambiabilità negli spazi e nei tempi è dato però dalla vetustà degli edifici dove alloggiavano attualmente la scuola dell'infanzia e Primaria. Edificio che concettualmente si rifà a una ormai superata concezione di scuola, che vedeva l'aula come unico luogo di apprendimento.

La nostra scuola che si impegna per il successo scolastico di tutti gli studenti, (con una particolare attenzione al sostegno delle varie forme di diversità o di disabilità) ha la necessità di divenire un luogo accogliente, moderno negli spazi e negli arredi, sicuro e aperto al territorio

Il progetto intende rivedere la struttura scolastica nella sua funzionalità e fruibilità e chiede la creazione di nuovi spazi comuni attrezzati, versatili, interscambiabili e tecnologicamente avanzati, per realizzare una scuola più accogliente, più sicura, più vicina agli allievi e a chi la frequenta.

L'ambiente della scuola sarà dinamico oltre che negli spazi anche nei tempi superando quelli classici della didattica, rimanendo aperto alla Comunità e alla sua vita culturale il pomeriggio, il sabato e nei periodi di vacanza.

La realizzazione del progetto permetterà di soddisfare ancora meglio le esigenze pedagogiche generali della scuola. In particolare, si prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- 1) potenziare e ampliare le attività didattiche esistenti, attraverso luoghi ancora più coinvolgenti per i più giovani. La nuova organizzazione interna dell'edificio, in quanto progettato in riferimento al requisito della flessibilità e adattabilità, permetterà di ottenere quella ricchezza e quella varietà di spazi necessaria affinché l'azione didattica attuata per il raggiungimento degli obiettivi curricolari ed extracurricolari sia quanto più efficace e di qualità. La metodologia e l'organizzazione dello spazio di lavoro diverranno più coerenti in quanto le aule saranno attrezzate in modo che i banchi siano trasportabili e ricombinabili e possano essere disposti secondo diverse configurazioni, creando quelle premesse fisico-ambientali ottimali per supportare e sostenere sia la tradizionale lezione frontale, sia forme di insegnamento più innovative e per permettere e facilitare le attività operative collaborative e/o cooperative. Verrà inoltre potenziato l'utilizzo di nuove tecnologie attraverso l'individuazione di spazi attrezzati in cui sia ciò sia facilitato nella pratica didattica quotidiana;
- 2) potenziare la continuità educativa attraverso la creazione di spazi adeguati dove realizzare attività didattico-educative comuni che consentano l'incontro e il confronto in verticale tra diversi ordini di scuola e in orizzontale tra classi parallele;
- 3) potenziare la didattica laboratoriale attraverso progettazione di diverse attività didattiche, pedagogiche e culturali dove si pone l'accento sui processi di osservazione, di ricerca e scoperta personale. Una metodologia didattica basata sull'operatività, che valorizza l'approccio sperimentale alla risoluzione di problemi e alla costruzione delle competenze, prevedendo attività in cui l'alunno non sia un esecutore che mette in pratica operazioni suggerite, ma colui che riflette divenendo protagonista attivo del proprio percorso di apprendimento. Gli spazi così progettati per la scuola permetteranno di sviluppare l'azione didattica, in tal senso in modo ancora più efficace, grazie alla disponibilità di luoghi attrezzati

per le scienze e la tecnologia, le lingue comunitarie, la produzione musicale, il teatro, le attività pittoriche, la motricità, permettendo la piena attuazione di una didattica attiva di tipo laboratoriale;

- 4) rafforzare l'efficacia dei progetti a cui già la scuola aderisce, con l'utilizzo di spazi finalmente adeguati alle esigenze didattiche. In particolare, si auspica la progettazione di spazi idonei in cui svolgere attività legate a progetti di sviluppo tecnico per lo sviluppo delle competenze STEM, di Educazione motoria e sportiva per lo sviluppo delle competenze psico-motorie; di Educazione ambientale per l'acquisizione di comportamenti consapevoli in relazione alla salvaguardia dell'ambiente e della propria sicurezza e di Educazione alla salute per lo sviluppo della consapevolezza della propria identità psico-fisica e della esigenza di cura costante della propria persona e del proprio benessere.
- 5) rafforzare il senso di appartenenza, affinché la scuola divenga luogo identitario: gli spazi, esteticamente curati, accoglienti e motivanti, saranno capaci di agire positivamente sugli stati d'animo, di migliorare la condizione mentale e rendere più piacevole e felice l'esperienza a scuola.

SOMMARIO

SOMMARIO	10
PREMESSA	11
ASSETTO TERRITORIALE	11
EVOLUZIONE DEMOGRAFICA E POPOLAZIONE SCOLASTICA	12
BISOGNI DELLA COLLETTIVITÀ	13
ELEMENTI INNOVATIVI: AMBIENTE E DIDATTICA	15
STATO DI FATTO	17
OBIETTIVO DEL PROGETTO	41
DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	41
INTEGRAZIONE TRA PROGETTAZIONE E DIDATTICA: IL PTOF	50
INTEGRAZIONE SOCIALE E TERRITORIALE	56
CONCEZIONE DELL'OPERA: IL PROGETTO ARCHITETTONICO	59
LIMITI FINANZIARI DA RISPETTARE: STIMA DEI COSTI E DELLE FONTI DI FINANZIAMENTO	82
CRONOPROGRAMMA	85
LIVELLI PROGETTUALI	86
DIREZIONE DEI LAVORI	89
INDICAZIONI DI NATURA PROCEDURALE ED ECONOMICA	90

PREMESSA

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art. 15, commi 5 e 6, del D.P.R. n. 207/2010 e successive modifiche e integrazioni, e rappresenta il Documento Preliminare di Progettazione (DPP) agli interventi di realizzazione di un **nuovo campus scolastico per il primo ciclo di istruzione** nel Comune di Bottanuco.

Il presente Documento Preliminare alla Progettazione (DPP), sulla base di quanto descritto nel "Documento di accompagnamento alla redazione del DPP" allegato al D.d.s. 21 dicembre 2021 - n. 17835 Piano Lombardia - Legge regionale 4 maggio 2020 n. 9 "Interventi per la ripresa economica" - Approvazione bando "Spazio alla scuola", si propone di indicare le linee guida della progettazione e di definire i criteri, le modalità ed i tempi da rispettare.

Nello specifico, all'interno del documento verranno analizzati:

- Assetto territoriale
- Obiettivi del progetto
- Scenari di previsione, con analisi delle esigenze e dei bisogni da soddisfare
- Caratteristiche dell'area di intervento
- Funzioni che dovrà svolgere l'intervento
- Possibili sistemi di realizzazione da impiegare
- Vincoli e normative da rispettare
- Fasi di progettazione da sviluppare e tempi di svolgimento
- Elaborati grafici e descrittivi da redigere
- Tipologia di contratto individuata per la realizzazione dell'opera o del lavoro
- Limiti finanziari da rispettare, stima dei costi e delle fonti di finanziamento

ASSETTO TERRITORIALE

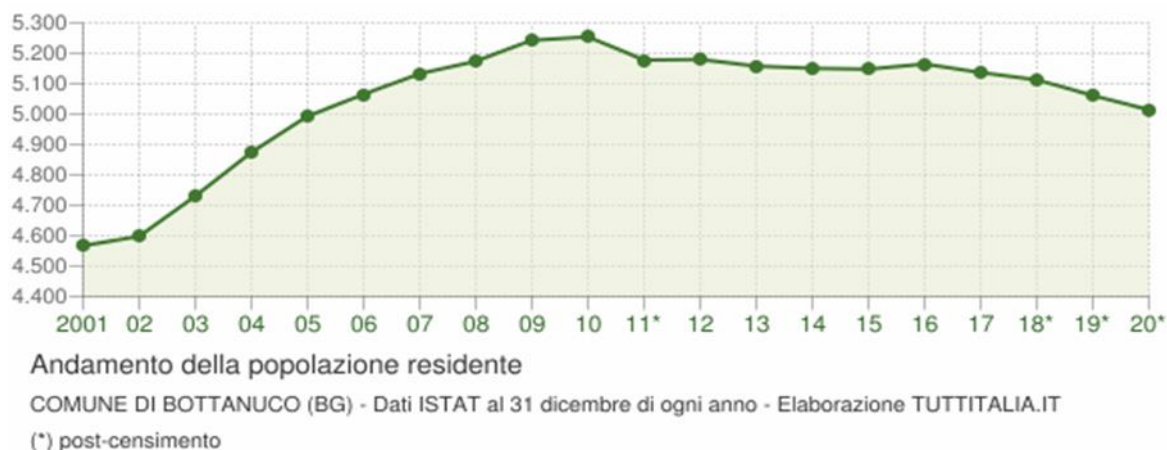
Il Comune di Bottanuco, situato nell'isola bergamasca, sulla riva sinistra del fiume Adda, dista circa 22 chilometri a est dal capoluogo orobico, ha una superficie territoriale pari a 5,72 Km² e si estende ad una altitudine di 222 m. s.l.m.

La matrice insediativa dell'abitato è data dalla strada provinciale SP 170 "Rivierasca" - che connette il casello dell'autostrada A4 alla parte nord dell'isola bergamasca - a cui si collegano le strade di distribuzione ortogonali e quindi parallele, a definire via via i nuovi isolati.

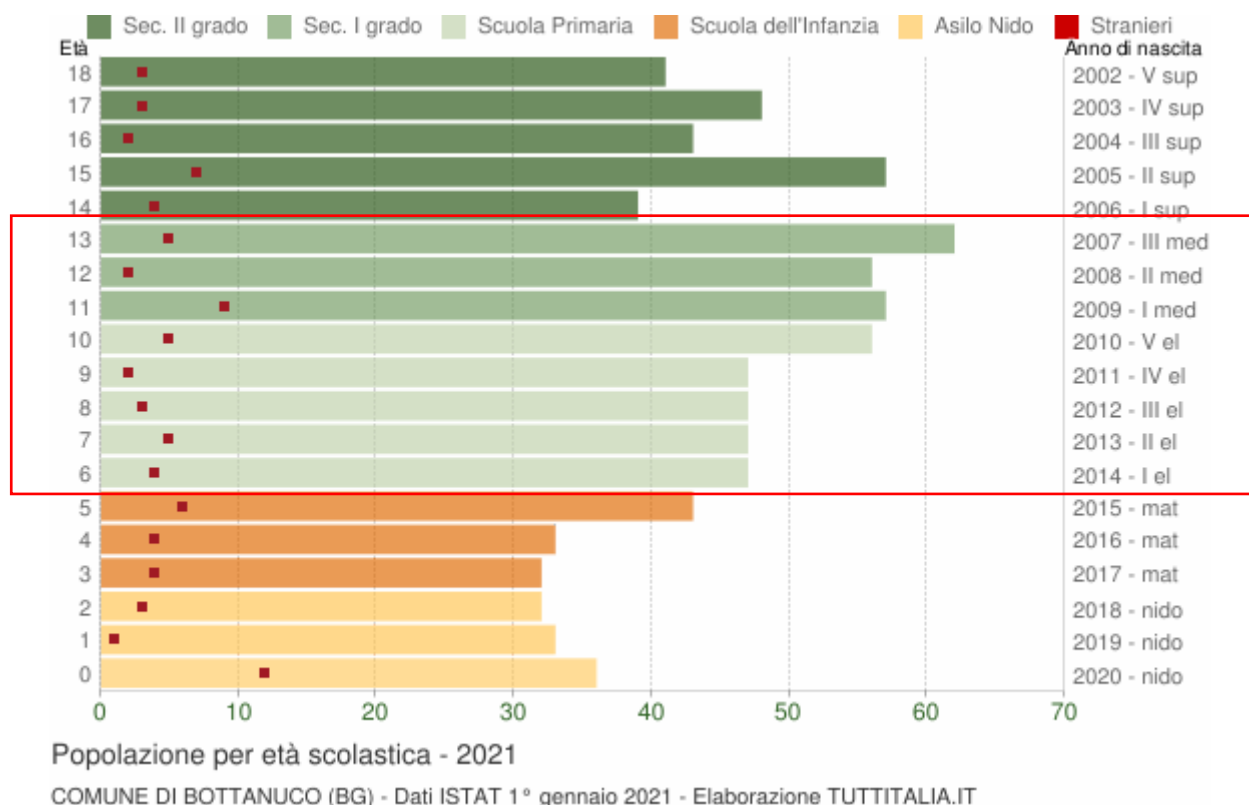
Il territorio del Comune di Bottanuco si colloca in una cornice naturalistica e storico archeologica che nei decenni precedenti si è trasformato da centro agricolo **in centro a prevalente carattere industriale e artigianale ed ha visto in passato una crescente espansione demografica**, anche a seguito del fenomeno dell'immigrazione, con un conseguente aumento della popolazione scolastica.

EVOLUZIONE DEMOGRAFICA E POPOLAZIONE SCOLASTICA

La popolazione residente al 31 dicembre 2020 è pari a **5.014 abitanti**; dopo avere toccato il valore massimo nell'anno 2010, essa ha subito una progressiva contrazione in anni più recenti (Elaborazioni su dati ISTAT).



Per quanto concerne la popolazione scolastica, la potenziale utenza rilevata per l'anno scolastico 2021/2022 è riportata nella sottostante tabella, dove si evidenziano con colori diversi i differenti cicli scolastici (asilo nido, scuola dell'infanzia, scuola primaria, scuola secondaria di I e II grado) e gli individui con cittadinanza straniera. (Elaborazioni su dati ISTAT).



La popolazione scolastica appare eterogenea e si mantiene stabile, benché a partire dall'a.s. 2018/19 il calo delle nascite abbia determinato la riduzione del numero delle classi 1^a in entrata

nella scuola primaria. Sono in aumento gli studenti che frequentano la scuola secondaria, pur appartenendo a bacini di competenza di altri Istituti Comprensivi. I residenti frequentano in larga maggioranza le scuole del paese e nelle fasi di passaggio da un grado all'altro la dispersione è minima.

L'Istituto Comprensivo "Rita Levi Montalcini" di Suisio, di cui fanno parte i plessi scolastici siti nel Comune di Bottanuco, comprende per il 13% alunni con cittadinanza non italiana (provenienti prevalentemente dall'Europa dell'Est e dal Nord e centro Africa), benché si tratti in prevalenza di stranieri di 2^a generazione, con un percorso scolastico regolare. La maggior parte di loro ha infatti iniziato il ciclo scolastico presso scuole dell'Istituto e parla adeguatamente la lingua italiana.

Tra gli alunni stranieri, una piccola percentuale è costituita da allievi Neo Arrivati in Italia (NAI). La presenza a scuola di alunni stranieri, portatori di culture diverse, costituisce un valore aggiunto ed un'occasione per riflettere sui temi interculturali e sviluppare competenze di cittadinanza. Il 22% della popolazione scolastica è costituito da alunni con bisogni educativi speciali per i quali la scuola attiva percorsi individualizzati e personalizzati.

BISOGNI DELLA COLLETTIVITÀ

Il tessuto socioculturale è attualmente variegato e complesso e, di fronte ai diversi bisogni formativi espressi dall'utenza, la scuola rappresenta un valido punto di riferimento e di aggregazione per la comunità.

Per la predisposizione del Piano Triennale dell'Offerta Formativa ("PTOF") 2022-2025³ l'Istituto Comprensivo ha somministrato ai genitori e agli studenti e alle studentesse delle scuole secondarie di primo grado un **sondaggio**, per esplorarne i bisogni e le attese.

In esito a tale sondaggio, effettuato nel dicembre 2021, è emerso che le famiglie ritengono che l'obiettivo principale della scuola sia quello di *"promuovere la crescita armonica della persona, il benessere e la relazione"*, in sintonia sia con i progetti di ampliamento dell'offerta formativa realizzati in tutti i plessi, che pongono al centro del processo di insegnamento/apprendimento l'alunno considerato in tutte le sue dimensioni ed anche nella sua unicità, sia con la mission dell'Istituto Comprensivo.

Le famiglie chiedono altresì che la scuola supporti gli studenti e le studentesse ad acquisire un efficace metodo di studio e li prepari al percorso scolastico successivo attraverso attività di laboratorio per favorire il saper fare e l'interdisciplinarietà. Inoltre, esse considerano iniziative utili alla formazione dei loro figli le proposte inerenti all'uso dei device e le lingue straniere e come spazi da costruire e/o potenziare i laboratori di informatica e STEM (scienze, tecnologia e matematica).

Nel triennio appena trascorso, nonostante la pandemia, molti progetti di miglioramento, implementazione e costruzione degli ambienti e degli spazi sono stati completati, mentre altri sono in fase di avvio. La progettualità della scuola continua ad investire risorse per organizzare percorsi formativi rivolti ai docenti, al fine di potenziare le loro competenze metodologiche-didattiche soprattutto in un'ottica innovativa, e per incrementare la dotazione e l'uso di dispositivi e supporti

³ Documento elaborato dal Collegio dei Docenti nella seduta del 14/12/2021 in forza dell'atto di indirizzo del Dirigente prot. 10512/2021 del 22/11/2021 ed approvato dal Consiglio di Istituto nella seduta del 14/12/2021 con delibera n. 8/2021-24.

tecnologici al fine di trasformare l'ambiente di apprendimento in uno spazio in cui la didattica risulti più stimolante e interattiva.

In un territorio in cui le proposte per i giovani sono limitate, la **biblioteca comunale** emerge dal sondaggio come unica agenzia culturale presente, così come quella scolastica, che è ritenuta dai genitori, in continuità con quanto emerso nella rilevazione effettuata nel triennio precedente, un valido strumento di formazione, rivelando sensibilità nei confronti della lettura come tramite significativo dell'apprendimento. **Gli oratori e le parrocchie** sono considerati un luogo di aggregazione e crescita, ma in alcuni territori le attività hanno fortemente risentito delle limitazioni imposte dalla situazione pandemica.

La scuola si configura quindi come il luogo in cui le iniziative proposte dai genitori potrebbero essere progettate: le richieste spaziano in una molteplicità di campi e ambiti, dall'artistico al linguistico, dal musicale allo sportivo, senza tralasciare il gioco e la relazione fra pari. Già in passato questi bisogni sono stati accolti dalla scuola e soddisfatti con proposte diversificate e anche per il futuro ci si propone di potenziare l'offerta formativa, anche extracurricolare, compatibilmente con le risorse a disposizione.

Educare al rispetto della diversità di ciascuno è ritenuto dalle famiglie compito educativo prioritario della scuola. La lettura di questo dato è estremamente gratificante, in quanto ha riconosciuto all'Istituto Comprensivo l'attenzione particolare riservata a tutte quelle situazioni che possono condizionare l'apprendimento, quali disabilità, difficoltà legate a barriere di natura linguistico-culturale, disturbi specifici di apprendimento, e riconosce altresì l'investimento progettuale consistente in iniziative e percorsi che mirano allo sviluppo, al consolidamento e al potenziamento di questo obiettivo.

Sul fronte della collaborazione scuola/famiglia si registra una maggiore attenzione dell'utenza nei confronti del **Patto Educativo di Corresponsabilità** ritenuto, con la partecipazione alle riunioni scolastiche, la modalità più idonea a sostenere il progetto formativo della scuola.

Rimane a livelli eccessivamente bassi la fiducia dei genitori nella possibilità di rivestire un ruolo propositivo nella progettualità dell'istituto.

Il citato sondaggio ha coinvolto, per la prima volta, anche le studentesse e gli studenti della secondaria di primo grado. Gli ambiti indagati sono stati l'ambiente scolastico, i laboratori, le dotazioni strumentali, le proposte di espansione dell'offerta formativa, il tempo libero.

La percezione dell'**ambiente scolastico** non è uniforme in quanto lo spazio è considerato in un caso più luminoso, accogliente e curato, nell'altro è valorizzato l'aspetto tecnologico rispetto a quello estetico. Gli studenti hanno dimostrato interesse per gli arredi di ultima generazione come gli armadietti dotati di chiusura, sedie e banchi con le rotelle, tapparelle elettriche e una colorazione più vivace delle pareti.

La pandemia ha comportato lo smantellamento di molti **laboratori**, fra cui quello artistico e i ragazzi ne avvertono la mancanza indicandolo come preferito insieme a quello scientifico, declinato in molteplici ambiti (fisico, chimico, botanico, biologico, coding, etc.) e ad altri dedicati al cinema, alla fotografia, alla cucina, al teatro, alla creta, al gioco e allo sport.

Dalle risposte relative al tempo libero emerge che gli spazi più frequentati sono le vie, le piazze e i parchi, luoghi liberi ove stare con i coetanei, l'oratorio, la palestra.

Infine, è stato loro chiesto di immaginare lo spazio in cui incontrare i coetanei ed è emersa l'idea di luoghi "felici", "belli", "colorati e spaziosi", "ampi": spazi all'aperto, dotati di giochi e piste per correre e andare in bicicletta, e spazi al chiuso, arredati con poltrone, divani, schermi, computer, dedicati alla condivisione di parole, pensieri, compiti, esperienze e divertimento.

Alla luce di tali evidenze, il progetto del nuovo campus mira a fare in modo che l'integrazione di questi luoghi accoglienti e confortevoli, che le ragazze e i ragazzi desiderano, avvenga proprio nella nuova scuola.

ELEMENTI INNOVATIVI: AMBIENTE E DIDATTICA

L'ambiente è soggetto attivo nei processi di apprendimento; questo assunto è ormai confermato da tempo da teorie e ricerche, fino a divenire la base progettuale delle nuove "Linee guida per l'edilizia scolastica" pubblicate dal MIUR nel 2013.

Lo spazio può avere un ruolo fondamentale per il processo di apprendimento degli studenti; secondo le parole del grande pedagogista e insegnante Loris Malaguzzi: «*lo spazio è il terzo educatore*». Ma cambiare lo spazio vuol dire anche cambiare metodi e modalità del fare didattica. Lavorando nella realizzazione del nuovo Campus scolastico si vuole mettere in condizione la scuola e i docenti di poter progredire nel superamento di modelli ormai superati delle lezioni frontali e del docente al centro del processo di apprendimento; si vogliono sviluppare condizioni favorevoli ad un apprendimento maieutico in cui lo studente è libero di muoversi nello spazio, deve potersi confrontare nell'elaborazione di un compito, deve poter trovare un momento di relax.

Condividendo appieno le indicazioni che il MIUR stesso indica, si vuole mettere in condizione pedagogia e architettura di poter dialogare fra loro, realizzando spazi che tengano conto di vari aspetti: normativi, di sicurezza, ma anche di bellezza, al servizio flessibile delle proposte didattiche e formative fruibili da parte del territorio e della cittadinanza come "civic center" a disposizione di tutti.

Ad oggi, l'istituzione scolastica si trova a dover mettere in atto nuove metodologie e innovazione in spazi concepiti con una logica statica e frontale della didattica, in ambienti spesso piccoli e per nulla flessibili; l'occasione di una nuova costruzione permetterebbe la massima espressione potenziale di ciò che la Scuola può e deve essere oggi nella nostra società.

Nella nuova logica "prestazionale" degli ambienti di apprendimento, le ricerche si basano sulla necessità di versatilità rispetto agli obiettivi di apprendimento, purché si utilizzino arredi mobili, confortevoli, in grado di supportare attività didattiche differenziate, accompagnate dall'utilizzo di tecnologie digitali in rete. Riprendendo, i cinque spazi paradigmatici identificati come modelli significativi di ambienti di apprendimento nelle "Linee Guida MIUR", gli spazi di apprendimento dovranno essere riconoscibili nei suddetti "Spazio Agorà", "Spazio Classe", "Spazio Laboratoriale", "Spazio Individuale" e "Spazio Informale". Essi costituiscono dei microambienti e rappresentano l'alternativa al modello concettuale tradizionale. L'obiettivo è quello di avviare un processo di cambiamento ad un livello intermedio prima di arrivare a costruire scuole senza classi o con spazi così poco connotati da renderli modificabili a semplice richiesta degli utenti, studenti e docenti.

Questa progettazione si ispira al percorso di ricerca e di documentazione offerto dall'Istituto Nazionale di Documentazione e Ricerca Educativa (INDIRE) con il progetto «Abitare la scuola»

presenta esempi nazionali ed internazionali di scuole secondarie che operano interpretando lo spazio scolastico come parte essenziale del setting educativo e didattico.

La nuova concezione della scuola fa luce sulla relazione tra spazio e didattica a partire dai bisogni dei soggetti in formazione:

- **Movimento** – si parla di scuole dove non è più l'immobilità (impropriamente affiancata alla capacità di concentrazione) la qualità della formazione, quanto piuttosto la possibilità di abitare la scuola tutta, di percorrerla, di viverla, di appropriarsi di tutti i suoi spazi per apprendere, per fare ricerca e per scoprire la conoscenza e le risorse per appropriarsene.
- **Raccoglimento** – si evidenzia la necessità di creare angoli e nicchie, ambienti raccolti e spazi dedicati perché ciascuno vi trovi il proprio luogo personale dove ritirarsi per studiare, pensare, elaborare, soprattutto in un momento come quello che inizia con gli 11-12 anni, in cui il ragazzo comincia a cercare se stesso e a definire le proprie qualità.
- **Condivisione e cooperazione** – si richiedono sempre di più gli spazi comunitari nella scuola e si cercano diversi ambienti (tra cui gli androni per ora ancora vuoti e anonimi, i grandi corridoi spogli) da iniziare a ripensare come luoghi per gli incontri a grande gruppo, per le attività condivise nei gruppi più piccoli, per le attività di laboratorio. Con l'attenzione al tema dell'apprendimento cooperativo si valorizzano aspetti come la collaborazione, la responsabilità, la solidarietà e gli apporti del singolo alle diverse tematiche con l'importanza di arrivare a una visione d'insieme.
- **Identità di gruppo** - è una necessità imprescindibile nella scuola, che può declinarsi nell'aula, o la classe, ma solo come punto di partenza da cui procedere per l'esplorazione di tutto l'ambiente educativo. In questo modo, l'aula può essere interpretata in due modi: come il luogo di raccolta identitaria dei gruppi di allievi e ambiente per le attività di input, più strutturate; oppure come lo spazio dove trovano casa le discipline e quindi dove l'identità prevalente è quella del gruppo di insegnanti che operano su una stessa materia/area di insegnamento.

Diversificando le attività didattiche e gli ambienti in cui esse hanno luogo si manifesta un nuovo rispetto e un'attenzione particolare per gli interessi e per le motivazioni degli allievi: una scuola in cui il principio della singolarità e della particolarità di ciascuno sta al primo posto, valorizzando lo stile di apprendimento di ciascuno e stimolando i modi più diversi per fare proprio il patrimonio culturale che la scuola ha ancora il compito di consegnare.

Per la realizzazione di una documentazione completa, realmente innovativa e spendibile, si intende attribuire agli operatori scolastici il ruolo di attori partecipanti non solo al brainstorming progettuale, ma anche alla stesura vera e propria del progetto. Ciò in quanto solo nella sinergia delle aree di diversa competenza è possibile ideare edifici che siano efficaci ai propri scopi ed efficienti, oltre che fondati sulle necessità espresse da chi principalmente li vivrà e li farà vivere nel prossimo futuro.

In conclusione, appare necessario che i due ordini di scuola si muovano nella stessa direzione, operando in sinergia in questa nuova modalità di apprendimento. L'opportunità di avere, in un unico plesso, studenti e studentesse della primaria e della secondaria, che usufruiscono anche di spazi condivisi (come la mensa o la biblioteca), favorirebbe inoltre un nuovo senso di appartenenza all'ambiente scolastico in un disegno comunitario non più frammentato com'è oggi, bensì unitario e identitario, un luogo da arricchire e da lasciare in eredità alle nuove generazioni.

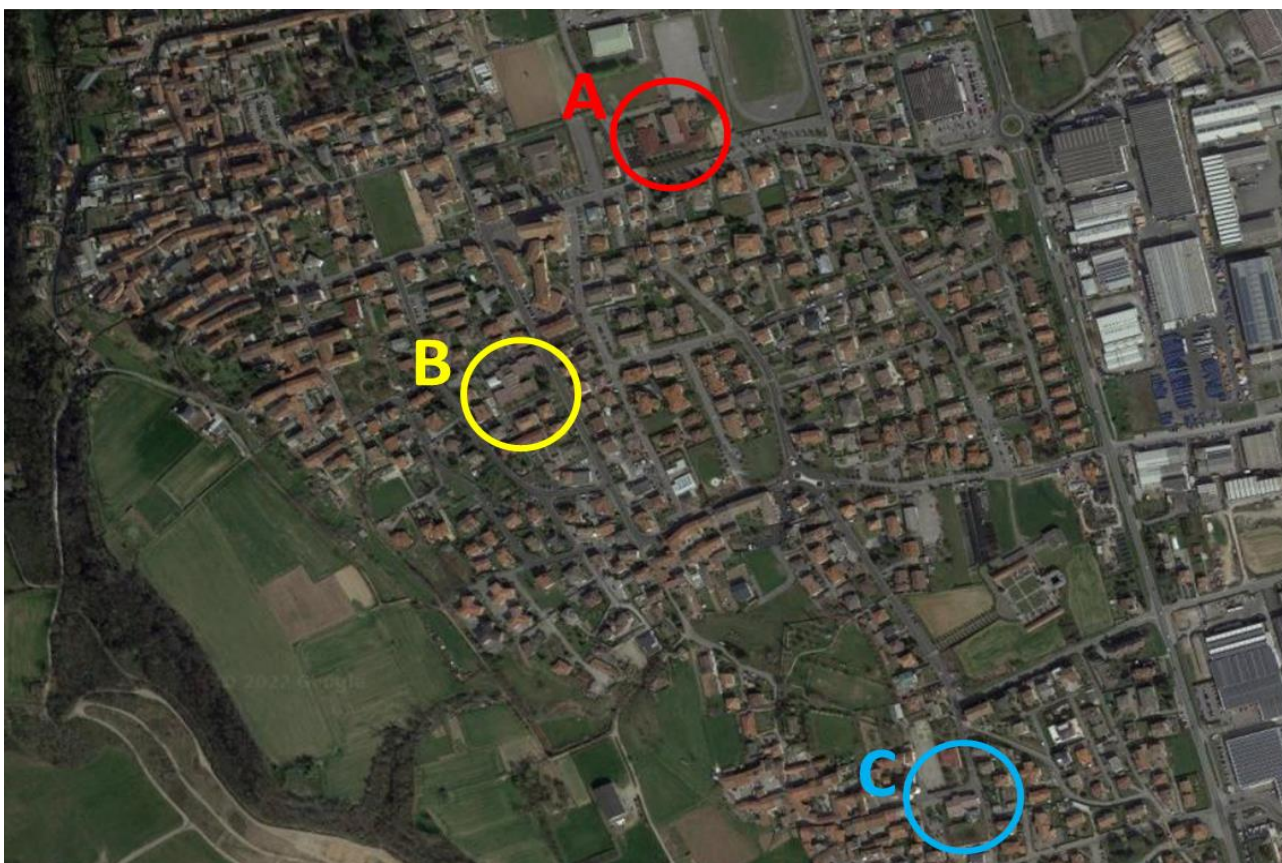
STATO DI FATTO

Nel territorio comunale di Bottanuco sono oggi presenti **tre plessi scolastici**:

- la scuola primaria “Antonio Locatelli”, sita in via del Fante,
- la scuola primaria “Dante Alighieri”, sita in località Cerro di Bottanuco - via Damiano Chiesa n. 1
- la scuola secondaria di primo grado “Canonico Finazzi”, sita in Piazza del Bersagliere/Via Papa Giovanni XXIII.

I tre plessi non sono collegati fra loro, essendo geograficamente distribuiti nel raggio di circa 800 m e sono stati edificati e ampliati in epoche differenti, come più oltre illustrato. **Tutti i tre plessi afferiscono all’Istituto Comprensivo Scolastico “Rita Levi Montalcini” di Suisio (BG).**

In paese sono presenti, inoltre, due scuole per l’infanzia paritarie parrocchiali ed è in corso di nuova edificazione un nuovo asilo nido comunale.



L’abitato di Bottanuco con indicazione degli attuali plessi scolastici: A - scuola secondaria di primo grado “Canonico Finazzi”, B – scuola primaria “Antonio Locatelli”; C – scuola primaria “Dante Alighieri”.

1. SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO “CANONICO FINAZZI”

La Scuola Secondaria di primo grado “Canonico Finazzi” è sita in Piazza Del Bersagliere, presso il Comune di Bottanuco, al foglio 9, mappale 2195.

Il sito è caratterizzato da un'altitudine di circa 224 m s.l.m. e le sue coordinate geografiche sono pari a Latitudine 45° 38' 33" N e Longitudine 9° 30' 26" E.



Scuola secondaria di primo grado "Canonico Finazzi".

a. Descrizione dell'edificio.

La struttura costituente l'attuale complesso scolastico, la cui superficie utile è di 2.311,92 mq, è costituita da aree di epoca costruttiva differenti, sviluppandosi a partire da un edificio originario risalente agli anni '60/'70 composto da un atrio, aule didattiche e da una palestra con annessi bagni e spogliatoi.

Tra il 1984 ed il 1987 il plesso scolastico è stato interessato da due interventi di ampliamento. Il primo di modesta entità ha riguardato la formazione nel 1984 di un locale di un piano seminterrato ad uso deposito ed un piano fuoriterra ad uso aule costruito in adiacenza alla palestra; il secondo intervento, risalente al 1987, ha riguardato la formazione di un auditorium con locali annessi, oggi destinati a biblioteca, al piano terra ed al piano interrato una sala ad uso polivalente ed altri locali annessi e bagni.

Nel 1996 è stato fatto un ulteriore ampliamento sul lato est dell'edificio originario, costituito da un solo piano fuoriterra ed una piccola porzione interrata; oggi sono ad uso segreteria, sala professori e bagni. Contestualmente a questo ampliamento è stato realizzato anche un corridoio di collegamento tra l'atrio e gli spogliatoi sul fianco ovest della palestra.

Per una miglior comprensione si evidenziano nell'immagine sotto riportata le aree che costituiscono il complesso scolastico di via Papa Giovanni XXIII, così individuate:

- rosso: Edificio originario (aule, atrio e palestra);
- verde: Ampliamento 1984 – deposito e aule;
- arancione: Ampliamento 1987 – auditorium e biblioteca;
- viola: Ampliamento 1996 – segreteria e collegamento spogliatoi-atrio.



Individuazione aree plesso scolastico "Canonico Finazzi" in funzione delle date.

b. Valutazione di sicurezza statica e sismica.

La valutazione di sicurezza statica e sismica della scuola "Canonico Finazzi", conferita dal Comune di Bottanuco con Determina n. 378 del 28/09/2020 all'Ing. Gianluigi Meroni con studio in Barzanò (LC), Via IV Novembre n.91 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lecco al n°689, è stata condotta nel 2021 e ultimata nel febbraio 2022.

L'analisi statica e sismica ha valutato che l'attuale complesso scolastico è strutturalmente costituito da cinque corpi di fabbrica indipendenti:

- Corpo A identificato dal colore rosso costituito dall'edificio originario (aule);
- Corpo B identificato dal colore blu costituito dall'ingresso, atrio, segreteria e aule appartenenti all'edificio originario e all'ampliamento del 1996;
- Corpo C identificato dal colore arancione costituito da aule e deposito dell'ampliamento del 1984;
- Corpo D identificato dal colore verde costituito dall'auditorium e della biblioteca dell'ampliamento del 1987;
- Corpo E identificato dal colore viola costituito da palestra e spogliatoi, relative al progetto originario, e collegamento spogliatoi-atrio dell'ampliamento del 1996.



Individuazione aree plesso scolastico "Canonico Finazzi" in funzione dei corpi strutturali

Si riportano nel seguito le principali evidenze emerse da detta valutazione.

Corpo A

A livello statico si è evidenziato un buon comportamento di pilastri e travi in C.A., che risultano verificati, mentre le murature in mattoni pieni o in blocchi tipo a fori orizzontali, a seguito delle assunzioni progettuali di calcolo circa materiali, non risultano verificate a pressoflessione nei confronti delle massime combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo in accordo alla normativa vigente: esse mostrano un coefficiente di sicurezza a pressoflessione mediamente compreso nell'intervallo $0,5 \div 0,75$. Anche i solai non risultano verificati a taglio e a flessione.

A livello sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,40, con un livello di conoscenza LC1**: questo indice è limitato dalla resistenza delle murature, che già manifestano criticità in campo statico, mentre l'indice di resistenza dei soli elementi in C.A. è superiore all'unità; una volta sanate le situazioni critiche emerse sulla muratura in campo statico anche l'indice di vulnerabilità in campo sismico migliorerebbe, a seconda dell'entità e tipologia di intervento. La maggiore criticità riguarda i maschi murari di un'aula che presenta architettonicamente una luce maggiore delle altre. Dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità.

Corpo B

A livello statico non si registrano criticità in travi e pilastri in c.a., poiché essi soddisfano le verifiche statiche sia a pressoflessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente; le pareti in muratura presentano invece alcune carenze statiche sia a pressoflessione che a taglio, a causa delle caratteristiche scadenti delle murature rilevate: il coefficiente di sicurezza in accordo al

D.M.17.01.18 delle suddette pareti a pressoflessione e taglio risulta essere mediamente nell'intervallo $0,5 \div 0,75$.

A livello sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,31, con un livello di conoscenza LC2**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità. Le vulnerabilità riguardano principalmente i pilastri in C.A della zona dell'atrio, che risultano in sofferenza sia a pressoflessione, taglio e per resistenza dei nodi trave-pilastro, nonché le pareti in C.A. a taglio della zona dell'ampliamento del '96. In questo caso, il contributo sismico delle murature, già staticamente non verificate, non è stato considerato nelle verifiche di vulnerabilità sismica.

Corpo C

A livello statico non si registrano criticità in travi e pilastri in c.a. e nel solaio, poiché essi soddisfano le verifiche statiche sia a pressoflessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente. La parete in muratura in adiacenza alla palestra, soggetta ad un carico modesto, a seguito dell'attribuzione in favore di sicurezza di scadenti proprietà meccaniche, risulta non verificata a pressoflessione: poiché tale muratura da progetto originario è stata definita genericamente "semi-portante", in caso di eventuali livelli progettuali successivi si raccomanda di approfondirne le caratteristiche al fine di confermare le analisi svolte.

A livello sismico la struttura presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,40 con un livello di conoscenza LC2**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità. Le vulnerabilità riguardano esclusivamente i pilastri in C.A, che risultano in sofferenza sia a pressoflessione, taglio e ai nodi trave-pilastro.

Corpo D

A livello statico si registrano diffuse e significative criticità nelle travi in c.a. di entrambi i piani con indici di sicurezza piuttosto bassi, inferiori a 0,25, sia a flessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente. I pilastri in c.a. risultano invece verificati staticamente.

A livello sismico la struttura presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **nullo con un livello di conoscenza LC2**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità. L'indice di vulnerabilità nullo denota che la struttura è in situazione di crisi già in combinazioni di carico a sisma nulla: questo risultato ci era già stato anticipato dalle verifiche non soddisfatte in campo statico.

Corpo E

A livello statico sia le travi che i pilastri in c.a. soddisfano le verifiche statiche sia a pressoflessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente; le uniche criticità statiche riguardano i maschi murari verso il retro della palestra, a confine con gli spogliatoi, che presentano carenza di resistenza a pressoflessione nelle combinazioni più gravose agli S.L.U. Il solaio di copertura degli spogliatoi risulta verificata alla massima azione flettente mentre risulta non verificata alla massima tagliante agli appoggi.

A livello sismico la struttura presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,39 con un livello di conoscenza**

LC1, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità. Le vulnerabilità riguardano diffusamente i pilastri in C.A, sia della palestra che degli spogliatoi, che risultano in sofferenza sia a pressoflessione che per resistenza dei nodi trave-pilastro.

Vulnerabilità

Alla luce delle indagini svolte e del loro approfondimento, si ritiene che in campo statico l'edificio, ad eccezione del corpo "D", auditorium e biblioteca, sia in buone condizioni: pur avendo rilevato alcune murature portanti, di scadenti caratteristiche meccaniche, ed alcuni solai non verificati secondo la normativa vigente, essi non sembrano manifestare particolari segni di sofferenza.

In campo sismico i corpi "A", "B", "C" ed "E", presentano indici di vulnerabilità IR (rapporto tra accelerazione per cui gli elementi risultano verificate e accelerazioni massima attesa in sito) abbastanza omogenei tra loro, compresi tra 0,31 e 0,4, con le prevedibili vulnerabilità sismiche tipiche di edifici realizzati antecedentemente all'entrata in vigore delle recenti normative antisismiche e quindi non concepiti originariamente per resistere ad azioni orizzontali. Il corpo "A", monopiano e facente parte del nucleo originario, presenta carenze alle murature portanti, di tipologia e caratteristiche meccaniche scadenti, mentre i corpi "B","C" ed "E", con sistema sismoresistente in C.A., presentano carenze su travi, pilastri, nodi e, solo relativamente al corpo "B", sulle pareti in C.A., dovute alla mancanza di criteri sismo-resistenti e alla carenza dei dettagli costruttivi e di corretta disposizione dell'armatura: pilastri e travi non presentano infittimenti di staffe nelle zone di possibile formazione di cerniere plastiche e nei nodi, risultando pertanto poco duttili sia a livello locale che globale e non rispondendo al criterio di gerarchia delle resistenze.

Il Corpo "D", che comprende auditorium e biblioteca, presenta invece significative criticità su diverse travi in C.A. statiche e conseguentemente sismiche, che dovrebbero essere sanate nel breve termine; seppure l'edificio non presenta evidenti segni di fessurazioni o deformazioni anomale, i risultati mostrano che i carichi maggiorati a seguito dell'evolversi normativo e la disposizione e l'insufficiente lunghezza delle armature inducono uno stato tensionale maggiore di quello che può garantire la disposizione delle armature allo stato di fatto, deficitaria soprattutto in termini di lunghezze di ancoraggio, già in condizioni statiche.

A queste criticità già presenti in condizioni non sismiche si aggiungono le criticità in campo sismico, dovute alla mancanza di dettagli e criteri antisismici tipica di edifici progettati e realizzati prima dell'entrata in vigore delle recenti normative: tutto ciò porta ad una stima dell'indice di vulnerabilità IR nullo per le strutture del corpo "D" (auditorium e biblioteca).

I coefficienti di vulnerabilità sismica IR degli edifici in oggetto sono ben al di sotto dell'unità e pertanto essi necessitano di interventi strutturali significativi per migliorare la risposta alle azioni orizzontali sismiche, oltre che alle azioni statiche nei casi richiesti, al fine di ottenere l'adeguamento alla normativa vigente dell'edificio. Inoltre il corpo di fabbrica adibito ad uso scolastico originario (anni '60-'70) che comprende il Corpo "A", il Corpo "E" e parte del Corpo "B" si trova oltre la propria Vita Utile (periodo durante il quale il sistema strutturale mantiene livelli prestazionali accettabili, prima che si manifestino degradi tali da pregiudicarne la funzionalità) mentre il Corpo "D" e il Corpo "E", di più recente costruzione in quanto si tratta di ampliamenti eseguiti da metà anni '80 in avanti, si trovano quasi al termine della loro Vita Utile.

Da segnalare che tra le diverse unità individuate nel complesso scolastico è stata considerata la presenza di un giunto strutturale di separazione in modo da mantenere strutturalmente indipendenti i corpi. Dalle verifiche condotte è stato pertanto calcolato il minimo spessore necessario per scongiurare fenomeni di martellamento. Già da una prima valutazione visiva si nota che allo stato di fatto non sono presenti per tutti i giunti gli spessori necessari per evitare il

martellamento ma la valutazione dell'adeguatezza dei giunti presenti è rimandata ad eventuali fasi progettuali successive, a seguito di un accurato rilievo degli stessi.

Ipotesi di interventi

Relativamente al Corpo "D", auditorium e biblioteca, alla luce delle diffuse carenze statiche e sismiche riscontrate, sia su travi che pilastri, può essere tecnicamente, praticamente ed economicamente conveniente perseguire l'ipotesi di demolizione e ricostruzione dell'edificio considerando la quantità di interventi che andrebbero previsti e considerando il comunque miglior risultato assoluto che una nuova costruzione è in grado di offrire rispetto ad una costruzione esistente seppur pesantemente ristrutturata.

Relativamente alle restanti parti del plesso scolastico, sono stati ipotizzati possibili interventi diversi, fra cui:

- Sostituzione di muratura di scarse caratteristiche con nuova muratura poroton P800
- Intonaco armato con reti di fibre di vetro e malta di calce su murature in blocchi pieni o semipieni
- Travi in acciaio a sostegno dei solai esistenti
- Placcatura e fasciatura con materiali compositi
- Placcaggio travi in C.A. con elementi metallici
- Incamiciatura pilastri in C.A.
- Nuovi setti antisismici in C.A.

È stata effettuata una **stima sommaria parametrica** dei costi relativi ai possibili interventi necessari al fine di raggiungere la sicurezza statica e l'adeguamento sismico del plesso scolastico "Canonico Finazzi":

- Corpo A: rinforzo statico ed adeguamento sismico 130.000 €
 - Corpo B – aule e atrio: rinforzo statico e adeguamento sismico 120.000 €
 - Corpo B – ampliamento '96: adeguamento sismico e giunto strutturale 40.000 €
 - Corpo C: adeguamento sismico 60.000 €
 - Corpo E: rinforzo statico ed adeguamento sismico 130.000 €
 - Corpo D: demolizione e ricostruzione - importo relativo alle sole nuove strutture 400.000 €
- Totale degli interventi: 880.000 €**

c. Caratteristiche energetiche dell'edificio.

L'edificio si presenta come una costruzione ad un solo piano, con le caratteristiche costruttive tipiche del periodo storico in cui è stato progettato; la superficie utile è di 2.311,92 mq, mentre i volumi riscaldati sono pari a 10.183,70 mc. Al suo interno sono state ricavate 9 aule didattiche e 6 laboratori formativi; oltre ad un ampio atrio ed ai corridoi di collegamento, ci sono poi gli spazi dedicati ai servizi igienici.

L'edificio si trova all'interno della fascia climatica E, pertanto il periodo di accensione degli impianti è compreso dal 15 ottobre al 15 aprile (14 ore giornaliere), salvo eventuali ampliamenti che possono essere disposti dal Sindaco; la misurazione degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C è pari a 2495 Gradi Giorno (GG), come definito dal

Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Trattandosi di una Scuola Secondaria di primo grado, l'edificio viene utilizzato prevalentemente dal 1° settembre al 30 giugno; l'utenza va dagli 11 ai 14 anni, le temperature costanti di funzionamento sono di 20 °C, con temperature invernali di -5 °C, mentre per quanto riguarda il condizionamento estivo l'edificio non è dotato di alcun sistema di raffrescamento.

All'interno della centrale termica è installata una caldaia di tipo tradizionale, installata oltre 20 anni fa, alimentata a gas metano, di costruzione IVAR, modello SUPERAC 465, con un Bruciatore Riello RS50M, avente una potenza di 511 KW; il sistema di circolazione primaria è garantito da 1 pompa DAB mod DPH 120/280-50T da 0,9 KW e da altre 4 pompe ausiliari, sempre presso la centrale termica sono installati 2 vasi d'espansione da 50 litri e uno da 200 litri. Il sistema di distribuzione ai corpi scaldanti orizzontale è realizzato in acciaio, mentre il sistema di emissione è mediante radiatori, presso i quali sono installate testine termostatiche e aereotermi; attualmente non è previsto alcun sistema di controllo e regolazione a zone. Attualmente una area del plesso scolastico (denominata "custode") è riscaldata in modo autonomo da una caldaia murale a gas da 34,7 kW marca Vaillant mod. VM 346/5-5R3 installata nel 2014 Non è presente alcun impianto di ventilazione meccanica controllata, pertanto attualmente l'aerazione dei locali è garantita soltanto dall'apertura delle finestre. Non sono presenti sistemi alimentati da fonti di energia rinnovabile.

I dati relativi all'involucro edilizio denotano uno scarso isolamento, le pareti esterne hanno uno spessore da 290 mm con una trasmittanza termica di 0,777 W/m²K, mentre la trasmittanza del pavimento verso il vespaio è a 1,232 W/m²K e la trasmittanza della copertura è di 0,647 W/m²K. Per quanto riguarda l'isolamento delle superfici trasparenti, il livello risulta piuttosto scadente; il livello di trasmittanza arriva infatti fino a 2,738 W/m²K sostanzialmente in linea con le porte vetrate in corrispondenza degli ingressi. Allo stato attuale i valori dei rendimenti medi stagionali sono attorno al 75%, l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale è di 35,37 kWh/m³a- relegando l'edificio in classe D, mentre l'indice di prestazione energetica per acqua calda sanitaria è pari a 3,08 kWh/m³a.

I consumi di energia dell'edificio risultano molto elevati, sia in considerazione dei volumi che del numero di utenti:

- Consumi gas metano 38.382mc /anno
- Consumi elettrici 25.650 kWh/anno
- Consumi acqua 550 mc/anno

Riguardo ai consumi, impattano fortemente le scarse prestazioni energetiche dell'involucro, il sistema di distribuzione del calore e la totale assenza di un sistema di ventilazione meccanica e controllata; anche il sistema di illuminazione impatta parecchio sui consumi elettrici: attualmente non sono presenti corpi illuminanti a led.

Parametrando i consumi 2021 ai coefficienti nazionali di Co2 generati dalla produzione di energia, attualmente l'impatto ambientale è pari a 84.769 kg di Co2 annuo (69.087,6 kg per la componente gas e 15.682,5 kg per la componente elettrica).

Attualmente l'edificio non dispone di nessun impianto alimentato da fonti di energia rinnovabile; risulta anche poco efficace l'installazione di un sistema di alimentazione solare termico o un

impianto geotermico, in quanto le scarse prestazioni dell'edificio ed un sistema di emissione di calore ad alta temperatura non soddisferebbero criteri di rendimento adeguati sia in termini ambientali che economici.

La scarsa inclinazione della copertura, attualmente non consentirebbe un rendimento ottimale nemmeno per il buon funzionamento di impianti fotovoltaici, in quanto la produzione sarebbe influenzata dal grado di inclinazione solare soprattutto nei mesi autunnali ed invernali, ovvero il periodo in cui viene utilizzato l'edificio.

La tipologia di edificio, sotto l'aspetto energetico, manifesta carenze di tipo impiantistico e strutturale. La distribuzione e l'emissione di calore mediante radiatori non consente l'utilizzo ottimale di fonti rinnovabili termiche, che alla latitudine del comune di Bottanuco possono essere di sicuro supporto ad un impianto di distribuzione a pannelli radianti, i quali oltre a garantire un maggior comfort ambientale, garantiscono una più omogenea distribuzione del calore all'interno delle aule, non sottraggono spazio agli ambienti e sono meno pericolosi agli urti in considerazione della tipologia di utenza.

Associando un impianto di distribuzione a pannelli radianti ad un involucro a basse emissioni, è possibile installare un generatore di calore a condensazione, il quale consente di recuperare la componente di energia che attualmente viene dispersa attraverso i fumi, con risparmi ambientali molto consistenti, soprattutto se associati a sistemi di regolazione puntuali al fine di ottimizzare eventuali apporti termici passivi. In alternativa si può valutare anche l'installazione di pompe di calore aria-acqua, che oltre agli importanti benefici in termini ambientali consentirebbero di climatizzare gli ambienti anche durante il periodo estivo, fattore importante alla luce del costante aumento delle temperature e all'ipotesi sempre più concreta di utilizzare gli spazi anche durante i mesi estivi.

La mancanza di un sistema di ventilazione, oltre a generare disagi legati alla continua apertura delle finestre durante l'orario di utilizzo, disperde una massa molto importante di energia, soprattutto durante le prime ore della giornata, richiedendo un maggiore apporto di calore.

Un sistema di produzione di acqua calda a pompa di calore, in questa tipologia di utenza prevalentemente diurna, consente di ottimizzare i consumi soprattutto se associato all'installazione di pannelli fotovoltaici; a tal proposito, anche in merito al rischio legionella, questa tipologia di impianto attua una protezione termica periodica preventiva.

Stante la situazione attuale, diventa piuttosto improbabile poter intervenire efficacemente sull'edificio esistente al fine di rendere sostenibile la struttura. Una serie di concause non giustificherebbe alcun investimento, che risulterebbe poco strutturale; infatti, non risulta opportuno intervenire sull'involucro senza poter intervenire sul sistema di distribuzione del calore, aspetto necessario anche al fine di adottare sistemi di generazione del calore a bassa temperatura e con un ridotto impatto ambientale. Attualmente risulta poi piuttosto improbabile adottare un sistema di ventilazione meccanica che funzioni in modo ottimale, per via della distribuzione degli spazi e dell'interferenza con altri impianti tecnologici.

2. SCUOLA PRIMARIA "ANTONIO LOCATELLI"

Si riporta l'individuazione dell'area in cui sorge il complesso della scuola primaria "Antonio Locatelli" sito in comune di Bottanuco (BG), in via del Fante al foglio 9, mappale 1881.

Il sito è caratterizzato da un'altitudine di circa 224 m s.l.m. e le sue coordinate geografiche sono pari a Latitudine 45° 38' 24" N e Longitudine 9° 30' 18" E.

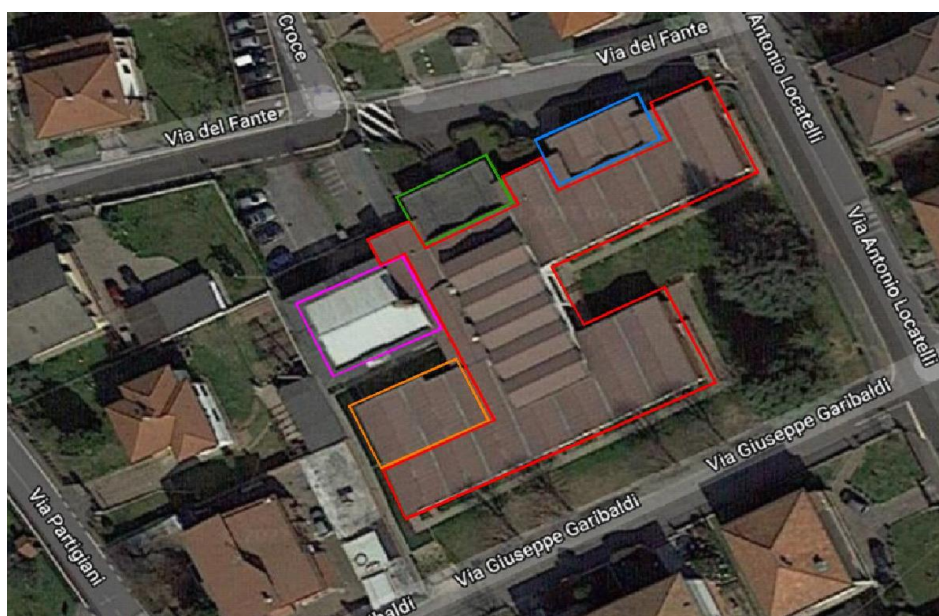


Scuola Primaria "Antonio Locatelli"

a. Descrizione dell'edificio.

La struttura costituente l'attuale complesso scolastico, la cui superficie utile è di 1504,44 mq, è costituita da aree di epoca costruttiva differente, così individuate:

- rosso: Edificio originario (aule e palestra);
- blu: Ampliamento 1988 – aula immagine;
- arancione: Ampliamento 1988 – aula informatica e disimpegno;
- verde: Ampliamento 1988 – pensilina ingresso;
- viola: Mensa.



Individuazione aree plesso scolastico "Antonio Locatelli" in funzione delle date.

Edificio originario – aule, atrio e palestra

Risalente agli anni '60/'70 è composto da un atrio di ingresso, aule didattiche e da una palestra con annessi bagni e spogliatoi; il manto di copertura è leggero e a falde. La palestra presenta una forma rettangolare di dimensioni in pianta pari a circa 10x18,5 m e un'altezza netta interna minima di circa 5 m; il manto di copertura è anch'esso a falde inclinate ma con andamento opposto a quello del solaio inferiore che lo sostiene.

Ampliamento – aule didattiche e pensilina (1988)

Il progetto delle opere di ampliamento del 1988 ha riguardato la formazione di alcuni corpi di ampliamento quali una pensilina di ingresso in c.a. e due spazi didattici attualmente destinati ad aula immagine, ad aula informatica e disimpegno, tutte costituite da un piano fuori terra. La pensilina è stata realizzata con soletta piana in getto pieno di spessore pari a 25 cm.

Le tre nuove porzioni del 1988 da progetto sono state previste distaccate dell'edificio originario e pertanto strutturalmente indipendenti da esso con la presenza di un giunto strutturale di separazione: nonostante ciò, tale distacco non è stato riscontrato tra il solaio inclinato in corrispondenza del disimpegno tra aula informatica e corridoio della palestra.

Mensa (2009)

All'interno del complesso scolastico di Via Del Fante, vi è anche una porzione di edificio adibito a mensa scolastica di più recente formazione, che è stata mantenuta strutturalmente separata dall'edificio adiacente preesistente. Il progetto risalente al primo decennio del 2000 comprende la formazione di un locale interrato adibito a centrale termica e a una struttura fuori terra con destinazione d'uso mensa scolastica.

b. Valutazione di sicurezza statica e sismica.

La valutazione di sicurezza statica e sismica della scuola "Antonio Locatelli", conferita dal Comune di Bottanuco con Determina n. 378 del 28/09/2020 all'Ing. Gianluigi Meroni con studio in Barzanò (LC), Via IV Novembre n.91 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lecco al n°689, è stata condotta nel 2021 e ultimata nel febbraio 2022.

L'analisi statica e sismica ha valutato che l'attuale complesso scolastico è strutturalmente costituito da tre corpi di fabbrica indipendenti:

- Corpo "A" formato dall'edificio originario (aule e palestra) e dall'ampliamento del 1988 corrispondente all'aula di informatica e al disimpegno poiché collegati su un lato.
- Corpo "B" coincidente con le aule immagine appartenenti all'ampliamento del 1988.
- Corpo "C" costituito dalla pensilina d'ingresso del 1988.

Considerando la recente epoca di costruzione della mensa (2009) rispetto al resto dell'edificio e lo stato delle strutture, che da un esame visivo speditivo non presentano segni di ammaloramento o deformazioni anomale, si è esclusa l'analisi dell'edificio della mensa scolastica della Scuola Primaria "Antonio Locatelli".



Individuazione aree plesso scolastico "Antonio Locatelli" in funzione dei corpi strutturali

Si riportano nel seguito le principali evidenze da detta valutazione.

Corpo A

A livello statico si è evidenziato un buon comportamento degli elementi verticali ed orizzontali di copertura in c.a., mentre le murature in mattoni pieni o in blocchi tipo foratoni a fori orizzontali non risultano verificate a pressoflessione nei confronti delle massime combinazioni di carico allo Stato Limite Ultimo in accordo alla normativa vigente poiché nell'analisi della copertura della palestra, di assetto statico non usuale, si sono rese necessarie ipotesi sull'impostazione strutturale tali da escludere carenze già a livello statico.

I solai, le travi e i pilastri in c.a. risultano tutti verificati a flessione e a taglio nelle combinazioni di carico più gravose allo Stato Limite Ultimo. Le murature, invece, a seguito delle assunzioni progettuali di calcolo circa materiali e carichi, mostrano un coefficiente di sicurezza a pressoflessione inferiore all'unità: il coefficiente di sicurezza delle pareti interne tra le aule risulta essere mediamente pari a 0,75 mentre quelle perimetrali degli spogliatoi e dei bagni della palestra lato ovest sono comprese nell'intervallo $0,5 \div 0,75$.

A livello sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,12, con un livello di conoscenza LC1**, mentre anche dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta carenze derivate dalla tipologia costruttiva in muratura e da solai con comportamento non rigido o membranale. Le vulnerabilità sismiche riguardano sia elementi verticali, soprattutto maschi murari che manifestano criticità già in campo statico, che orizzontali in C.A., che risultano in sofferenza sia a pressoflessione che a taglio. Le criticità si manifestano diffusamente in tutto il corpo concentrandosi però nella parte centrale dell'edificio, nella zona della palestra ed aree limitrofe, interessando sia i pilastri e le travi in C.A. sia le murature, dove convergono le maggiori azioni sismiche. L'indice $IR=0,12$ è generato dalla resistenza delle murature, che già manifestano criticità in campo statico: una volta sanate le situazioni critiche emerse sulla muratura in campo statico anche l'indice di vulnerabilità in campo sismico migliorerebbe, a seconda dell'entità e tipologia di

intervento. La maggiore criticità riguarda i maschi murari nelle zone limitrofe alla palestra, maggiormente sollecitate dal sisma. Le criticità delle murature sono inoltre acuite dalla mancanza di un solaio rigido in grado di ripartire le azioni sismiche garantendo un comportamento scatolare della struttura.

Anche gli elementi in C.A. della palestra presentano comunque un indice di resistenza piuttosto basso pari a $IR=0,22$.

Corpo B

A livello statico non si registrano significative criticità, poiché travi e pilastri in c.a., soddisfano le verifiche statiche sia a pressoflessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente.

A livello sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,67, con un livello di conoscenza LC2**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità.

Le vulnerabilità riguardano principalmente gli elementi verticali, in particolare i pilastri adiacenti all'edificio esistente che risultano in sofferenza a pressoflessione e ai nodi travepilastro.

Corpo C

A livello statico non si registrano significative criticità, poiché soletta piena e pilastri in c.a., soddisfano le verifiche statiche sia a pressoflessione che a taglio, in accordo alle combinazioni della normativa vigente.

A livello sismico, la struttura presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,53, con un livello di conoscenza LC2**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità.

Le vulnerabilità riguardano i pilastri in C.A., soprattutto quelli centrali di sezione 40x40 cm che, una volta creatasi la cerniera di sommità con la soletta, raggiungono la resistenza ultima a flessione alla base per il loro comportamento isostatico a mensola incastrata alla base.

Vulnerabilità

Alla luce delle indagini svolte e del loro approfondimento, si ritiene che in campo statico l'edificio sia in discrete condizioni: pur avendo rilevato alcune murature portanti non verificate secondo la normativa vigente, esse non sembrano manifestare particolari segni di sofferenza.

In campo sismico il corpo A, cioè la maggior parte dell'edificio che comprende aule e palestra, presenta un indice di vulnerabilità IR (rapporto tra accelerazione per cui gli elementi risultano verificati e accelerazioni massima attesa in sito) molto basso pari a 0,12 ed è causato soprattutto dalla resistenza delle murature, che già manifestano criticità in campo statico e sono di caratteristiche e resistenza molto scadenti, essendo costituite da blocchi laterizi a fori orizzontali e con alta percentuale di foratura: una volta sanate le situazioni critiche emerse sulla muratura in campo statico anche l'indice di vulnerabilità in campo sismico migliorerebbe, a seconda dell'entità e tipologia di intervento; anche l'indice di vulnerabilità dovuto agli elementi in C.A. è comunque basso, pari a 0,22. L'edificio presenta le prevedibili vulnerabilità sismiche tipiche di edifici realizzati precedentemente all'entrata in vigore delle recenti normative antisismiche, ma ciò è aggravato dalla conformazione molto irregolare dell'edificio, sia in pianta che in elevazione, sia per tipologie

strutturali diverse tutte collegate tra loro: l'edificio presenta infatti parti in muratura, quelle occupate dalle aule, mono-piano di forma allungata e poco compatte, con solaio di copertura non in grado di ripartire le azioni orizzontali del sisma, incapace di garantire un comportamento scatolare d'insieme, e centralmente presenta invece una palestra in telaio in C.A. molto più alta delle parti limitrofe che fa convergere nella zona centrale le azioni sismiche.

Le suddette vulnerabilità che dovranno essere sanate attraverso mirati interventi che permettano di migliorare la capacità di risposta alle azioni orizzontali sismiche e possibilmente staccando la palestra in C.A. dal resto del Corpo A in muratura.

Le piccole porzioni del Corpo B, aula immagine, e Corpo C, pensilina d'ingresso, entrambi con sistema sismoresistente in C.A., presentano carenze sismiche sui pilastri e/o dovute alla mancanza di criteri sismo-resistenti e alla carenza dei dettagli costruttivi e di corretta disposizione dell'armatura: pilastri e travi non presentano infittimenti di staffe nelle zone di possibile formazione di cerniere plastiche e nei nodi, risultando pertanto poco duttili sia a livello locale che globale e non rispondendo al criterio di gerarchia delle resistenze. I coefficienti di vulnerabilità sismica IR dei due suddetti corpi in C.A. compresi tra 0,53 e 0,67, pur essendo al di sotto dell'unità presentano comunque valori discretamente buoni; nonostante ciò, al fine di ottenere l'adeguamento alla normativa vigente dell'edificio, necessitano anch'essi di interventi strutturali sui pilastri e sui nodi per migliorare la risposta alle azioni orizzontali sismiche, seppure di entità inferiore rispetto a quelli necessari al Corpo A.

Inoltre il corpo di fabbrica adibito ad uso scolastico originario (anni '60-'70) denominato Corpo "A", che interessa la maggior parte del complesso scolastico, si trova oltre la propria Vita Utile (periodo durante il quale il sistema strutturale mantiene livelli prestazionali accettabili, prima che si manifestino degradi tali da pregiudicare la funzionalità) mentre il Corpo "B" e il Corpo "C" di più recente costruzione in quanto si tratta di ampliamenti eseguiti alla fine degli anni '80 si trovano quasi al termine della loro Vita Utile.

Da segnalare che tra le diverse unità individuate nel complesso scolastico è stata considerata la presenza di un giunto strutturale di separazione in modo da mantenere strutturalmente indipendenti i corpi. Dalle verifiche condotte è stato pertanto calcolato il minimo spessore necessario per scongiurare fenomeni di martellamento. Già da una prima valutazione visiva si nota che allo stato di fatto non sono presenti per tutti i giunti gli spessori necessari per evitare il martellamento ma la valutazione dell'adeguatezza dei giunti presenti è rimandata ad eventuali fasi progettuali successive, a seguito di un accurato rilievo degli stessi.

Infine, si segnala che nel Corpo "A" la copertura del disimpegno posto in adiacenza all'aula di informatica appartenente all'ampliamento del 1988 è realizzata a falde in laterocemento spingente con due ferri d'armatura annegati nel getto con funzione di catena. In sede di verifica si è constatato come in esercizio tale catena rimanga entro la tensione ammissibile prevista per un acciaio d'armatura FeB44k ma in sede di sopralluogo visivo tali ferri con funzione di tirante sono apparsi laschi risultando così di funzionalità ridotta: al fine di migliorarne la funzionalità sarà necessario tensionare i suddetti tiranti.

Ipotesi di interventi

Sebbene il fabbricato presenti problematiche dal punto di vista strutturale, nessuno dei corpi presenti può definirsi adeguato a sopportare i carichi sismici previsti dalla normativa vigente (in generale infatti tutti i corpi sono stati progettati all'epoca per resistere ai soli carichi gravitazionali, e non a forze orizzontali dovute all'azione sismica) e alcuni maschi murari del Corpo principale, risultino deficitari anche in campo statico, sono stati ipotizzati possibili interventi diversi, fra cui:

- Sostituzione di muratura di scarse caratteristiche con nuova muratura poroton P800

- Intonaco armato con reti di fibre di vetro e malta di calce su murature in blocchi pieni o semipieni
- Placcatura e fasciatura con materiali compositi
- Placcaggio travi in C.A. con elementi metallici
- Incamiciatura pilastri in C.A.
- Nuovi setti antisismici in C.A.
- Tenditura di tiranti con manicotti
- Irrigidimento di solaio con controventi orizzontali

È stata effettuata una **stima sommaria parametrica** dei costi relativi ai possibili interventi necessari al fine di raggiungere la sicurezza statica e l'adeguamento sismico del plesso scolastico "Antonio Locatelli":

- Corpo A - aule: rinforzo statico ed adeguamento sismico: 270.000 €
- Corpo A - palestra: adeguamento sismico e giunto strutturale: 60.000 €
- Corpo A - aula informatica: adeguamento sismico e giunto strutturale: 30.000 €
- Corpo B: adeguamento sismico 20.000 €
- Corpo C: adeguamento sismico 20.000 €

Totale degli interventi: 400.000 €

c. Caratteristiche energetiche dell'edificio.

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche energetiche⁴ della scuola considerata.

L'edificio si presenta come una costruzione ad un solo piano, con le caratteristiche costruttive tipiche del periodo storico in cui è stato progettato; la superficie utile è di 1504,44 mq, mentre i volumi riscaldati sono pari a 6425,22 mc. Al suo interno sono state ricavate 10 aule didattiche e 4 laboratori formativi; oltre ad un ampio atrio ed ai corridoi di collegamento, ci sono poi gli spazi dedicati ai servizi igienici.

L'edificio si trova all'interno della fascia climatica E, pertanto il periodo di accensione degli impianti è compreso dal 15 ottobre al 15 aprile (14 ore giornaliere), salvo eventuali ampliamenti che possono essere disposti dal Sindaco; la misurazione degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C è pari a 2495 Gradi Giorno (GG), come definito dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Trattandosi di una Scuola Primaria, l'edificio viene utilizzato prevalentemente dal 1 settembre al 30 giugno; l'utenza va dai 6 agli 11 anni, le temperature costanti di funzionamento sono di 20 °C, con temperature invernali di -5 °C, mentre per quanto riguarda il condizionamento estivo l'edificio non è dotato di alcun sistema di raffrescamento.

All'interno della centrale termica è installata una caldaia di tipo tradizionale, alimentata a gas metano, di costruzione IVAR, modello SPACE, con un Bruciatore Riello RS28M, avente una potenza di 314,6 KW; il sistema di circolazione primaria è garantito da 2 pompe Grunfoss da 0,95 KW, sempre

⁴ Le norme prese a riferimento sono l'Ex Legge 10/91 (Norme per l'Attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) riconfermata dal D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192, modificato e integrato dal D.Lgs 311/2006 (Disposizioni Correttive ed Integrative del D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192 relative al rendimento energetico in edilizia).

presso la centrale termica sono installati 2 vasi d'espansione da 150 litri. Il sistema di distribuzione ai corpi scaldanti orizzontale è realizzato in acciaio, mentre il sistema di emissione è mediante radiatori, presso i quali sono installate testine termostatiche; attualmente non è previsto alcun sistema di controllo e regolazione a zone. Non è presente alcun impianto di ventilazione meccanica controllata, pertanto attualmente l'aerazione dei locali è garantita soltanto dall'apertura delle finestre.

Non sono presenti sistemi alimentati da fonti di energia rinnovabile.

I dati relativi all'involucro edilizio denotano uno scarso isolamento, le pareti esterne hanno uno spessore da 305 mm con una trasmittanza termica di 0,734 W/m²K, mentre la trasmittanza del pavimento verso il vespaio è a 1,232 W/m²K e la trasmittanza della copertura è di 0,653 W/m²K. Per quanto riguarda l'isolamento delle superfici trasparenti, il livello risulta piuttosto scadente; il livello di trasmittanza è di circa 2,216 W/m²K sostanzialmente in linea con le porte vetrate in corrispondenza degli ingressi. Allo stato attuale i valori dei rendimenti medi stagionali sono del 65%, l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale è di oltre 42 kWh/m³a- relegando l'edificio in classe D, mentre l'indice di prestazione energetica per acqua calda sanitaria è pari a 7,57 kWh/m³a.

I consumi di energia dell'edificio risultano molto elevati, sia in considerazione dei volumi che del numero di utenti:

- Consumi gas metano 22.297mc /anno
- Consumi elettrici 26.350 kWh/anno
- Consumi acqua 750 mc/anno

Riguardo ai consumi, impattano fortemente le scarse prestazioni energetiche dell'involucro, il sistema di distribuzione del calore e la totale assenza di un sistema di ventilazione meccanica e controllata; anche il sistema di illuminazione impatta parecchio sui consumi elettrici: attualmente non sono presenti corpi illuminanti a led.

Parametrando i consumi 2021 ai coefficienti nazionali di Co2 generati dalla produzione di energia, attualmente l'impatto ambientale è pari a 49.620 kg di Co2 annuo (40.134,6kg per componente gas e 9.486 kg per la componente elettrica).

Attualmente l'edificio non dispone di nessun impianto alimentato da fonti di energia rinnovabile; risulta anche poco efficace l'installazione di un sistema di alimentazione solare termico o un impianto geotermico, in quanto le scarse prestazioni dell'edificio ed un sistema di emissione di calore ad alta temperatura non soddisferebbero criteri di rendimento adeguati sia in termini ambientali che economici.

La scarsa inclinazione della copertura, attualmente non consentirebbe un rendimento ottimale nemmeno per il buon funzionamento di impianti fotovoltaici, in quanto la produzione sarebbe influenzata dal grado di inclinazione solare soprattutto nei mesi autunnali ed invernali, ovvero il periodo in cui viene utilizzato l'edificio.

La tipologia di edificio, sotto l'aspetto energetico, manifesta carenze di tipo impiantistico e strutturale. La distribuzione e l'emissione di calore mediante radiatori non consente l'utilizzo ottimale di fonti rinnovabili termiche, che alla latitudine del comune di Bottanuco possono essere di sicuro supporto ad un impianto di distribuzione a pannelli radianti, i quali oltre a garantire un maggior comfort ambientale, garantiscono una più omogenea distribuzione del calore all'interno

delle aule, non sottraggono spazio agli ambienti e sono meno pericolosi agli urti in considerazione della tipologia di utenza. Associando un impianto di distribuzione a pannelli radianti ad un involucro a basse emissioni, è possibile installare un generatore di calore a condensazione, il quale consente di recuperare la componente di energia che attualmente viene dispersa attraverso i fumi, con risparmi ambientali molto consistenti, soprattutto se associati a sistemi di regolazione puntuali al fine di ottimizzare eventuali apporti termici passivi. In alternativa si può valutare anche l'installazione delle pompe di calore aria-acqua, che oltre agli importanti benefici in termini ambientali consentirebbero di climatizzare gli ambienti anche durante il periodo estivo, fattore importante alla luce del costante aumento delle temperature e all'ipotesi sempre più concreta di utilizzare gli spazi anche durante i mesi estivi.

La mancanza di un sistema di ventilazione, oltre a generare disagi legati alla continua apertura delle finestre durante l'orario di utilizzo, disperde una massa molto importante di energia, soprattutto durante le prime ore della giornata, richiedendo un maggiore apporto di calore.

Un sistema di produzione di acqua calda a pompa di calore, in questa tipologia di utenza prevalentemente diurna, consente di ottimizzare i consumi soprattutto se associato all'installazione di pannelli fotovoltaici; a tal proposito, anche in merito al rischio legionella, questa tipologia di impianto attua una protezione termica periodica preventiva.

Stante la situazione attuale, diventa piuttosto improbabile poter intervenire efficacemente sull'edificio esistente al fine di rendere sostenibile la struttura. Una serie di concause non giustificherebbe alcun investimento, che risulterebbe poco strutturale; infatti, non risulta opportuno intervenire sull'involucro senza poter intervenire sul sistema di distribuzione del calore, aspetto necessario anche al fine di adottare sistemi di generazione del calore a bassa temperatura e con un ridotto impatto ambientale. Infine, attualmente risulta piuttosto improbabile adottare un sistema di ventilazione meccanica che funzioni in modo ottimale, per via della distribuzione degli spazi e dell'interferenza con altri impianti tecnologici.

3. SCUOLA PRIMARIA "DANTE ALIGHIERI"

Si riporta l'individuazione dell'area in cui sorge il complesso della scuola primaria "Dante Alighieri" sito in comune di Bottanuco (BG), in Via Damiano Chiesa n.1 al foglio 5, mappale 1620. Il sito è caratterizzato da un'altitudine di circa 216 m s.l.m. e le sue coordinate geografiche espresse in latitudine Nord (distanza angolare dall'equatore verso Nord) e longitudine Est (distanza angolare dal meridiano di Greenwich verso Est) sono rispettivamente pari a Latitudine 45° 38' 7" N e Longitudine 9° 30' 41" E.

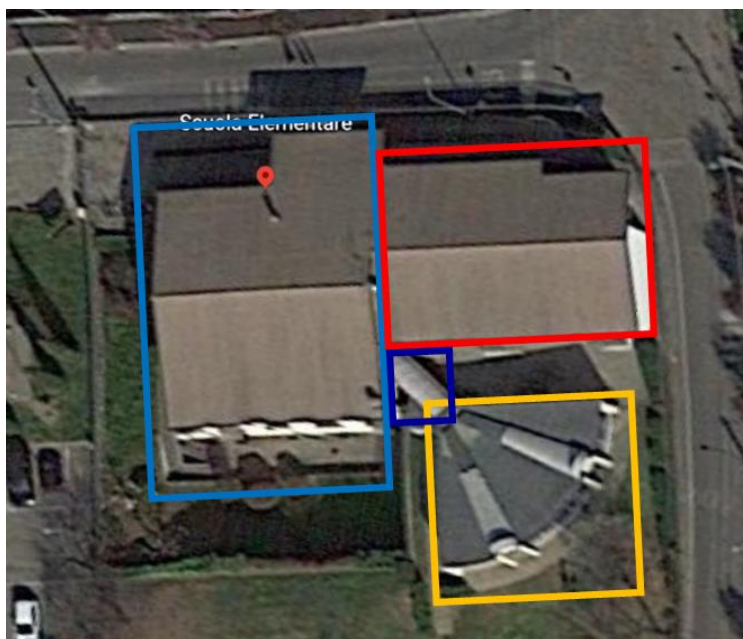


Scuola Primaria "Dante Alighieri"

a. Descrizione dell'edificio

La struttura costituente l'attuale complesso scolastico, che si sviluppa su una superficie utile di 1.069,75 mq, è costituita da aree di epoca costruttiva differente, così individuate:

- rosso: Corpo A, Edificio originario;
- azzurro: Corpo B, Edificio ampliamento 1978;
- arancione: Corpo C, Mensa;
- blu: tunnel di collegamento.



Individuazione aree plesso scolastico "Dante Alighieri" in funzione delle date e dei corpi strutturali

Edificio originario

L'edificio originario, in muratura portante, è di costruzione remota, antecedente al 1954 come testimoniato dalla sagoma dell'edificio già presente in ortofoto GAI 1954.

Attualmente consiste in edificio su unico piano di forma rettangolare di dimensioni in pianta pari a 19,5x12,5 m ed ospita tre aule scolastiche e due gruppi di servizi.

Ampliamento (1978)

La struttura originaria è stata oggetto di ristrutturazione nel 1978 in occasione della costruzione dell'edificio adiacente facente parte del progetto di ampliamento del complesso scolastico. Le modifiche sono consistite principalmente nella demolizione e ricostruzione della copertura, opere di collegamento alla parte nuova e opere di demolizione e nuova costruzione delle murature di facciata con conseguente modifica dei prospetti nord e sud.

Nel primo progetto di ampliamento, datato 25/10/1976 e approvato dall'ufficio del genio civile di Bergamo in data 06/06/77 n.1477, è stato previsto di creare in adiacenza all'edificio esistente, e strutturalmente indipendente da quest'ultimo, un corpo di fabbrica di forma rettangolare avente dimensioni in pianta pari a circa 18,5x15,5 m. Tale edificio è costituito da un piano interrato, un piano seminterrato e un piano rialzato. Il piano interrato comprende la palestra (a doppia altezza), i servizi annessi e un deposito attrezzi; è presente, inoltre, il locale caldaia staccato dall'edificio. Nel piano terreno sono presenti un locale adibito ad aula video e un ripostiglio. Il piano rialzato ospita due aule, una sala insegnanti e i servizi. il tetto è in parte in muricci e tavelloni e in parte con travi di tipo "Varese".

Mensa (2006)

L'ultima fase dell'ampliamento comprende la mensa realizzata nel 2006, costituita da un solo piano fuori terra ed ha forma di un quarto di cerchio avente raggio pari a circa 12,5 m. Tale edificio è strutturalmente indipendente dall'edificio eretto nel 1978, ed è ad esso connesso solo architettonicamente per mezzo di un tunnel di collegamento realizzato in muratura portante e avente copertura in policarbonato.

b. Valutazione di sicurezza statica e sismica.

La valutazione di sicurezza statica e sismica della scuola "Dante Alighieri", conferita dal Comune di Bottanuco con Determina n. 378 del 28/09/2020 all'Ing. Gianluigi Meroni con studio in Barzanò (LC), Via IV Novembre n.91 iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lecco al n° 689, è stata condotta e ultimata nel 2021.

Le verifiche sono state svolte sugli elementi strutturali servendosi delle informazioni ottenute dall'analisi storico-documentale e dei risultati delle indagini distruttive e non distruttive eseguite nel mese di Luglio 2021 al fine di individuare tutte le caratteristiche atte a definire compiutamente gli elementi strutturali.

I corpi di fabbrica adibiti ad uso scolastico, Corpo A e Corpo B, si trovano entrambi oltre la loro Vita Utile (periodo durante il quale il sistema strutturale mantiene livelli prestazionali accettabili, prima che si manifestino degradi tali da pregiudicarne la funzionalità) e presentano un discreto comportamento generale a livello statico, mentre a livello sismico presentano alcune criticità. Il Corpo C, adibito a mensa, invece, essendo di più recente costruzione, e quindi all'inizio della sua

Vita Utile, non presenta criticità a livello statico e mostra un migliore comportamento a livello sismico.

Si riportano nel seguito le principali evidenze dell'indagine condotta.

Corpo A

A livello statico non si registrano errori progettuali e si è evidenziato un buon comportamento a livello statico. Specificatamente, le murature sono in grado di assolvere la funzione di riportare a terra il carico di ciascun piano nella combinazione di carico agli Stati Limite Ultimi; mentre, il solaio analizzato soddisfa le verifiche flessionali e presenta un coefficiente di sicurezza a taglio poco inferiore al limite normativo: ciò non desta particolare preoccupazione in quanto il calcolo analitico non considera l'effetto di alcune risorse aggiuntive che la struttura mostrerebbe nella sua reale configurazione in sito, e per tale motivo si ritiene che non sia necessario prevedere degli interventi di rinforzo strutturale.

Dal punto di vista sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,44**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità.

Corpo B

A livello statico non si registrano errori progettuali, alcuni elementi presentano verifiche non completamente soddisfatte, ma non tali da compromettere nel breve termine la sicurezza degli utenti della struttura.

Per quanto riguarda le travi, le verifiche statiche di alcune di esse non sono soddisfatte solo a flessione ed altre sia a taglio che a flessione. Specificatamente, le travi non verificate a flessione sono le travi di spina del 2° e 3° solaio aventi una luce di calcolo maggiore di 12 m; mentre, quelle non verificate sia a flessione che a taglio sono travi perimetrali del primo e secondo solaio. Per quanto riguarda i solai, tutte le porzioni di solaio analizzate, soddisfano le verifiche statiche a flessione e a taglio. Infine, per quanto riguarda le verifiche degli elementi verticali che costituiscono la struttura portante dell'edificio, quali pilastri in c.a., si è constatato che allo stato di fatto tutti gli elementi sono in grado di assolvere la funzione di riportare a terra il carico di ciascun piano nella combinazione di carico agli Stati Limite Ultimi, ad eccezione di un pilastro del piano interrato, per il quale il carico di compressione è maggiore di quello ammissibile. Non è stato invece possibile verificare i muri in c.a. in quanto per questi non è stato possibile indagare lo spessore strutturale e l'armatura in essi disposta.

Dal punto di vista sismico l'edificio presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,19**, ed anche dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità minore dell'unità.

Corpo C (mensa)

A livello statico non si registrano errori progettuali, tutti gli elementi analizzati, travi, solai, pilastri e muri, presentano verifiche completamente soddisfatte. Alcune verifiche degli elementi analizzati a scopo rappresentativo sono riportate all'interno dei capitoli relativi alle verifiche

statiche, mentre, si rimanda al fascicolo dei calcoli in allegato per la verifica della restante parte degli elementi.

Dal punto di vista sismico la struttura presenta un Indice di Vulnerabilità allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), calcolato in termini di accelerazione al suolo, **pari a circa 0,64**, mentre dal punto di vista deformativo (allo SLO) la struttura presenta indice di vulnerabilità maggiore dell'unità.

Si segnala che è stato valutato lo spostamento atteso in corrispondenza del giunto sismico presente tra Corpo A e Corpo B: tale valore, affinché siano scongiurati fenomeni di martellamento, dovrà risultare inferiore all'ampiezza ipotizzata del giunto sismico esistente, la cui valutazione viene rimandata alle successive fasi progettuali.

Vulnerabilità

Le strutture della scuola "Dante Alighieri" manifestano modeste criticità dal punto di vista del comportamento statico e delle carenze, di entità differente per i tre corpi in esame, a livello sismico. I valori degli indici IR ottenuti, pari a 0,44 per il Corpo A, 0,19 per il Corpo B e 0,64 per il Corpo C, non sono tra loro comparabili a causa delle diverse età di costruzione e tipologie strutturali.

Il corpo A, sebbene di età di costruzione remota, e quindi, non concepito originariamente per resistere ad azioni orizzontali, mostra comunque un discreto comportamento a livello sismico: ciò è spiegabile dal fatto che la struttura consiste in un edificio monopiano in pareti portanti di muratura, le quali sono di numero, sviluppo e spessore tale da assorbire l'azione sismica agente.

Anche il corpo B, essendo eretto nel 1978, non è progettato secondo criteri sismoresistenti e mostra una carenza dei dettagli costruttivi. Inoltre, l'edificio è un telaio multipiano che presenta come elementi verticali unicamente pilastri, i quali, essendo gli unici elementi sismo-resistenti dell'edificio, vanno in crisi a pressoflessione, in quanto non possono contare sul contributo aggiuntivo, in termini di resistenza, che si avrebbe se fossero presenti dei setti: i muri in c.a. presenti svolgono infatti il ruolo di muri di sostegno, e non sviluppandosi in tutti i piani dell'edificio risultano non efficaci dal punto di vista sismico.

Infine, il corpo C, di più recente costruzione, presenta un indice IR maggiore in quanto consiste in un edificio monopiano in c.a. con struttura resistente costituita sia da pilastri che da setti in c.a. La struttura risulta comunque inadeguata a causa degli spessori ridotti dei setti e della mancanza dei dettagli costruttivi per quanto concerne l'armatura disposta nei setti e pilastri.

Ipotesi di interventi

Preliminarmente all'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico, è necessario che vengano sanate tutte le carenze rilevate in sede di verifica statica eseguendo degli interventi di rinforzo mirato: ciò è ritenuto di primaria importanza in quanto la sicurezza alle azioni statiche è valutata come imprescindibile per gli utenti del Comprensorio Scolastico.

Come riepilogato precedentemente, l'unica unità strutturale nella quale sono state rilevate criticità statiche è il Corpo B.

Sono stati ipotizzati diversi possibili interventi di rinforzo e adeguamento, fra cui:

- Intonaco armato con reti di fibre di vetro e malta di calce per rinforzo dei maschi murari
- Placcatura e fasciatura con materiali compositi
- Rinforzo travi con beton plaque
- Nuovi setti antisismici in C.A. e nuove colonne in acciaio

È stata effettuata una **stima sommaria parametrica** dei costi relativi ai possibili interventi necessari al fine di raggiungere la sicurezza statica e l'adeguamento sismico del plesso scolastico "Dante Alighieri":

- Corpo A: adeguamento sismico: 61.500 €
- Corpo B: adeguamento sismico e statico: 252.500 €
- Corpo C - mensa: adeguamento sismico e statico: 66.000 €

Totale degli interventi: 380.000 €

c. Caratteristiche energetiche dell'edificio.

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche energetiche⁵ della scuola considerata.

L'edificio si presenta come una costruzione ad un solo piano, con le caratteristiche costruttive tipiche del periodo storico in cui è stato progettato; la superficie utile è di 1069,75 mq, mentre i volumi riscaldati sono pari a 5786 mc. Al suo interno sono state ricavate 5 aule didattiche oltre ad un ampio atrio ed ai corridoi di collegamento; ci sono poi gli spazi dedicati ai servizi igienici.

L'edificio si trova all'interno della fascia climatica E, pertanto il periodo di accensione degli impianti è compreso dal 15 ottobre al 15 aprile (14 ore giornaliere), salvo eventuali ampliamenti che possono essere disposti dal Sindaco; la misurazione degli incrementi medi giornalieri di temperatura necessari per raggiungere la soglia di 20 °C è pari a 2495 Gradi Giorno (GG), come definito dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Trattandosi di una Scuola Primaria, l'edificio viene utilizzato prevalentemente dal 1 settembre al 30 giugno; l'utenza va dai 6 agli 11 anni, le temperature costanti di funzionamento sono di 20 °C, con temperature invernali di -5 °C, mentre per quanto riguarda il condizionamento estivo l'edificio non è dotato di alcun sistema di raffrescamento.

All'interno della centrale termica è installata una caldaia di tipo tradizionale, alimentata a gas metano, di costruzione SANT'ANDREA, modello GAE BLU 120, con un Bruciatore Riello RS28M, avente una potenza di 115 KW; il sistema di circolazione primaria è garantito da 2 pompe DAB B50/240M da 0,32 E 0,26 KW, sempre presso la centrale termica sono installati 2 vasi d'espansione. Il sistema di distribuzione ai corpi scaldanti orizzontale è realizzato in acciaio, mentre il sistema di emissione è mediante radiatori, presso i quali sono installate testine termostatiche; attualmente non è previsto alcun sistema di controllo e regolazione a zone. Non è presente alcun impianto di ventilazione meccanica controllata, pertanto attualmente l'aerazione dei locali è garantita soltanto dall'apertura delle finestre.

Non sono presenti sistemi alimentati da fonti di energia rinnovabile.

I dati relativi all'involucro edilizio denotano uno scarso isolamento, le pareti esterne hanno uno spessore da 285 mm con una trasmittanza termica di 0,782 W/m²K, mentre la trasmittanza del

⁵ *Le norme prese a riferimento sono l'Ex Legge 10/91 (Norme per l'Attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) riconfermata dal D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192, modificato e integrato dal D.Lgs 311/2006 (Disposizioni Correttive ed Integrative del D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192 relative al rendimento energetico in edilizia).*

pavimento verso il vespaio è a 1,232 W/m²K e la trasmittanza della copertura è di 0,653 W/m²K. Per quanto riguarda l'isolamento delle superfici trasparenti, il livello risulta piuttosto scadente; il livello di trasmittanza è di circa 2,174 W/m²K sostanzialmente in linea con le porte vetrate in corrispondenza degli ingressi. Allo stato attuale i valori dei rendimenti medi stagionali sono del 65%, l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale è di oltre 42,77 kWh/m³a relegando l'edificio in classe D, mentre l'indice di prestazione energetica per acqua calda sanitaria è pari a 7,57 kWh/m³a.

I consumi di energia dell'edificio risultano elevati, sia in considerazione dei volumi che del numero di utenti:

- Consumi gas metano 8.658 mc /anno
- Consumi elettrici 13.850 kWh/anno
- Consumi acqua 250 mc/anno

Riguardo ai consumi, impattano fortemente le scarse prestazioni energetiche dell'involucro, il sistema di distribuzione del calore e la totale assenza di un sistema di ventilazione meccanica e controllata; anche il sistema di illuminazione impatta parecchio sui consumi elettrici: attualmente non sono presenti corpi illuminanti a led.

Parametrando i consumi 2021 ai coefficienti nazionali di Co₂ generati dalla produzione di energia, attualmente l'impatto ambientale è pari a circa 20.000 kg di Co₂ annuo (15.000kg per componente gas e 5.000 kg per la componente elettrica).

Attualmente l'edificio non dispone di nessun impianto alimentato da fonti di energia rinnovabile; risulta anche poco efficace l'installazione di un sistema di alimentazione solare termico o un impianto geotermico, in quanto le scarse prestazioni dell'edificio ed un sistema di emissione di calore ad alta temperatura non soddisferebbero criteri di rendimento adeguati sia in termini ambientali che economici.

La scarsa inclinazione della copertura, attualmente non consentirebbe un rendimento ottimale nemmeno per il buon funzionamento di impianti fotovoltaici, in quanto la produzione sarebbe influenzata dal grado di inclinazione solare soprattutto nei mesi autunnali ed invernali, ovvero il periodo in cui viene utilizzato l'edificio.

La tipologia di edificio, sotto l'aspetto energetico, manifesta carenze di tipo impiantistico e strutturale. La distribuzione e l'emissione di calore mediante radiatori non consente l'utilizzo ottimale di fonti rinnovabili termiche, che alla latitudine del comune di Bottanuco possono essere di sicuro supporto ad un impianto di distribuzione a pannelli radianti, i quali oltre a garantire un maggior comfort ambientale, garantiscono una più omogenea distribuzione del calore all'interno delle aule, non sottraggono spazio agli ambienti e sono meno pericolosi agli urti in considerazione della tipologia di utenza.

Associando un impianto di distribuzione a pannelli radianti ad un involucro a basse emissioni, è possibile installare un generatore di calore a condensazione, il quale consente di recuperare la componente di energia che attualmente viene dispersa attraverso i fumi, con risparmi ambientali molto consistenti, soprattutto se associati a sistemi di regolazione puntuali al fine di ottimizzare eventuali apporti termici passivi. In alternativa si può valutare anche l'installazione delle pompe di calore aria-acqua, che oltre agli importanti benefici in termini ambientali consentirebbero di climatizzare gli ambienti anche durante il periodo estivo, fattore importante alla luce del costante

aumento delle temperature e all'ipotesi sempre più concreta di utilizzare gli spazi anche durante i mesi estivi.

La mancanza di un sistema di ventilazione, oltre a generare disagi legati alla continua apertura delle finestre durante l'orario di utilizzo, disperde una massa molto importante di energia, soprattutto durante le prime ore della giornata, richiedendo un maggiore apporto di calore.

Un sistema di produzione di acqua calda a pompa di calore, in questa tipologia di utenza prevalentemente diurna, consente di ottimizzare i consumi soprattutto se associato all'installazione di pannelli fotovoltaici; a tal proposito, anche in merito al rischio legionella, questa tipologia di impianto attua una protezione termica periodica preventiva.

Stante la situazione attuale, ovvero la destinazione a scuola, diventa piuttosto improbabile poter intervenire efficacemente sull'edificio esistente, al fine di rendere sostenibile la struttura. Una serie di concause non giustificherebbe alcun investimento, che risulterebbe poco strutturale; infatti non risulta opportuno intervenire sull'involucro senza poter intervenire sul sistema di distribuzione del calore, aspetto necessario anche al fine di adottare sistemi di generazione del calore a bassa temperatura e con un ridotto impatto ambientale. Infine, attualmente risulta piuttosto improbabile adottare un sistema di ventilazione meccanica che funzioni in modo ottimale, per via della distribuzione degli spazi e dell'interferenza con altri impianti tecnologici.

* * *

Si riepilogano nella tabella seguente le principali informazioni riguardanti i tre plessi scolastici considerati:

	SECONDARIA C. FINAZZI	PRIMARIA A. LOCATELLI	PRIMARIA D. ALIGHIERI
Indici di Vulnerabilità sismica (IR)			
CORPO A	0,4	0,12	0,44
CORPO B	0,31	0,67	0,19
CORPO C	0,4	0,53	0,64
CORPO D	0	n.p.	n.p.
CORPO E	0,39	n.p.	n.p.
Totale stima interventi per efficienza statica e sismica	880.000 €	400.000 €	380.000 €
Popolazione scolastica attuale	175	144	71
Superficie	2.311,92 mq	1.504,44 mq	1.069,75 mq
Volume riscaldato	10.183,70 mc	6425,22 mc	5.786 mc

Analisi delle alternative

A seguito dell'analisi dello stato di fatto degli immobili scolastici presenti sul territorio ci si pone l'obiettivo di identificare ed illustrare le soluzioni alternative per rispondere ai bisogni della collettività in precedenza espressi.

Anche se la tematica verrà dettagliatamente affrontata nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, in quanto primo passo del processo decisionale, già in questa fase si deve affrontare il problema fondamentale delle alternative progettuali al soddisfacimento del fabbisogno rilevato. Infatti, una volta avviato il processo di progettazione dell'opera, i margini di valutazione delle alternative vere e proprie risultano sempre più ristrette ed in genere si limitano ad aspetti progettuali parziali e specifici. Trattandosi di uno strumento a supporto della progettazione si provvederà a prendere in conto le "macro alternative" progettuali dell'opera, cioè localizzazione, dimensioni, tecnologie, ipotesi gestionali, ecc. decisamente alternative fra loro.

Alla luce delle risultanze sopra evidenziate, sotto il profilo tecnico, delle prestazioni da garantire e delle funzioni da assolvere, pare evidente che **risulta inopportuno poter intervenire efficacemente sugli edifici esistenti**. Infatti, una serie di **concause non giustificerebbe alcun investimento sugli attuali corpi di fabbrica adibiti ad uso scolastica**, in particolare, le strutture che si trovano oltre la loro Vita Utile (periodo durante il quale il sistema strutturale mantiene livelli prestazionali accettabili, prima che si manifestino degradi tali da pregiudicarne la funzionalità) pur presentano un discreto comportamento generale a livello statico, manifestano importanti **criticità a livello sismico** ed inoltre non risulta efficace mettere in atto interventi di contenimento energetico, nonché improbabile adottare un sistema di ventilazione meccanica.

Le evidenze portano a definire la **non economicità** sotto il profilo tecnico, economico e funzionale relativamente alla possibilità di mantenere gli edifici esistenti e procedere alla loro riqualificazione, bensì la necessità di procedere alla formulazione di una proposta progettuale che preveda **l'edificazione di un nuovo ed unitario complesso scolastico**.

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Con la realizzazione del **nuovo campus** verrà superata l'attuale frammentazione dell'offerta scolastica, oggi distribuita su tre plessi caratterizzati da accertate inadeguatezze sul piano statico, sismico ed energetico, ossia **due scuole primarie, destinate a progressiva dismissione e riconversione e una scuola secondaria di primo grado, destinata alla demolizione per nuova edificazione in situ**.

Il nuovo, unico plesso, **integrato** con gli impianti sportivi comunali e **aperto** al territorio, diverrà elemento **identitario per la comunità** e rappresenterà un modello per la **didattica innovativa** e la **sostenibilità ambientale**, rispondendo efficacemente alle istanze della comunità educante, costituita dal mondo scolastico, delle famiglie e dalle numerose realtà associative del territorio.

DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

1. Localizzazione, inquadramento urbanistico e sistema della mobilità.

Il lotto di progetto è situato a ridosso di uno degli assi principali del paese, via Papa Giovanni XXIII, che riveste senza dubbio il ruolo distributivo e di collegamento tra i molti servizi ed elementi significativi che vi si affacciano: il palazzo Municipale, la chiesa parrocchiale, la biblioteca comunale, il plesso della scuola secondaria di primo grado “Canonico Finazzi”, gli impianti sportivi, il centro sociale comunale, la scuola dell’infanzia parrocchiale, la farmacia, gli ambulatori medici e l’asilo nido comunale (questo in corso di realizzazione).

L'area sta subendo un processo di pianificazione a livello urbano al fine di creare connessioni tra i principali servizi. La pianificazione interesserà anche il sistema di relazioni pedonalizzate tra il suddetto asse viario e la zona sportiva retrostante attualmente sconnessa.

Il lotto di intervento si inserisce all’interno di un tessuto a prevalenza residenziale e si relaziona con ampi spazi di sosta. L'area di progetto si presenta all'interno di una porzione di lotto adibita a servizi. L'area è dunque soggetta alla normativa di riferimento, il Piano dei Servizi, introdotto nella legislazione lombarda con la L.R. n. 1/2001 e riconfermato nella nuova legge regionale per il Governo del Territorio.

In aderenza alle prescrizioni regolamentari⁶ da osservarsi in relazione all’installazione di apparecchi elettronici per il gioco lecito d’azzardo e sale scommesse, l’area è identificata come luogo sensibile da cui è esclusa la possibilità di installare apparecchi e congegni elettronici per il gioco lecito d’azzardo di cui all’articolo 110, 6° a) e b), nonché sale scommesse di cui all’art. 88 del TULPS per una distanza inferiore ai 500 metri.



Foto aerea con evidenza dell’area oggetto dell’intervento

L’intervento prevede l’utilizzo della particella catastale foglio 9 mappale n. 2195, 2196 e n. 2322

⁶ Con delibera assembleare del 8 aprile 2021, “Azienda Isola” Azienda Speciale Consortile per i Servizi alla persona - Ambito Isola Bergamasca Bassa Val San Martino ha adottato uno specifico regolamento le cui disposizioni a rilevanza legislativa sono state recepite all’art. 34 della parte 4[^], e artt. 35, 36 e 39 della parte 5[^] in aggiornamento al Testo Unico Regolamentare del Comune di Bottanuco, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 72 del 29 dicembre 2021.

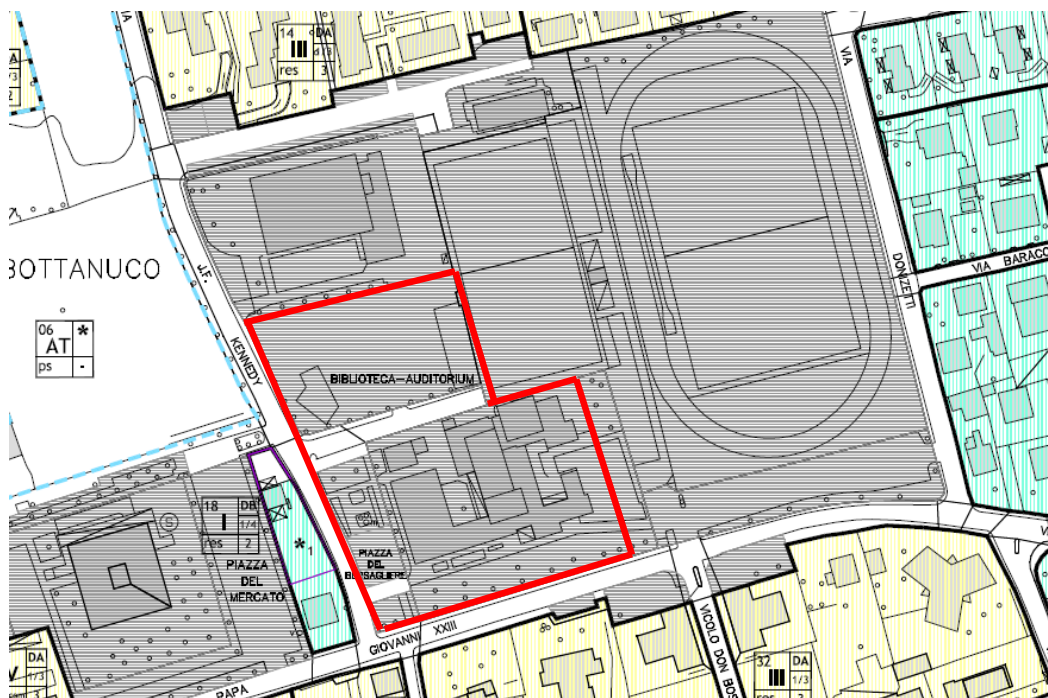
Particella catastale



Estratto PGT

L'area di progetto si presenta all'interno di una porzione di lotto adibita a servizi. L'area è dunque soggetta alla normativa di riferimento, il Piano dei Servizi, introdotto nella legislazione lombarda con la L.R. n. 1/2001 e riconfermato nella nuova legge regionale per il Governo del Territorio.

Piano delle Regole



Piano delle Regole – Norme Tecniche

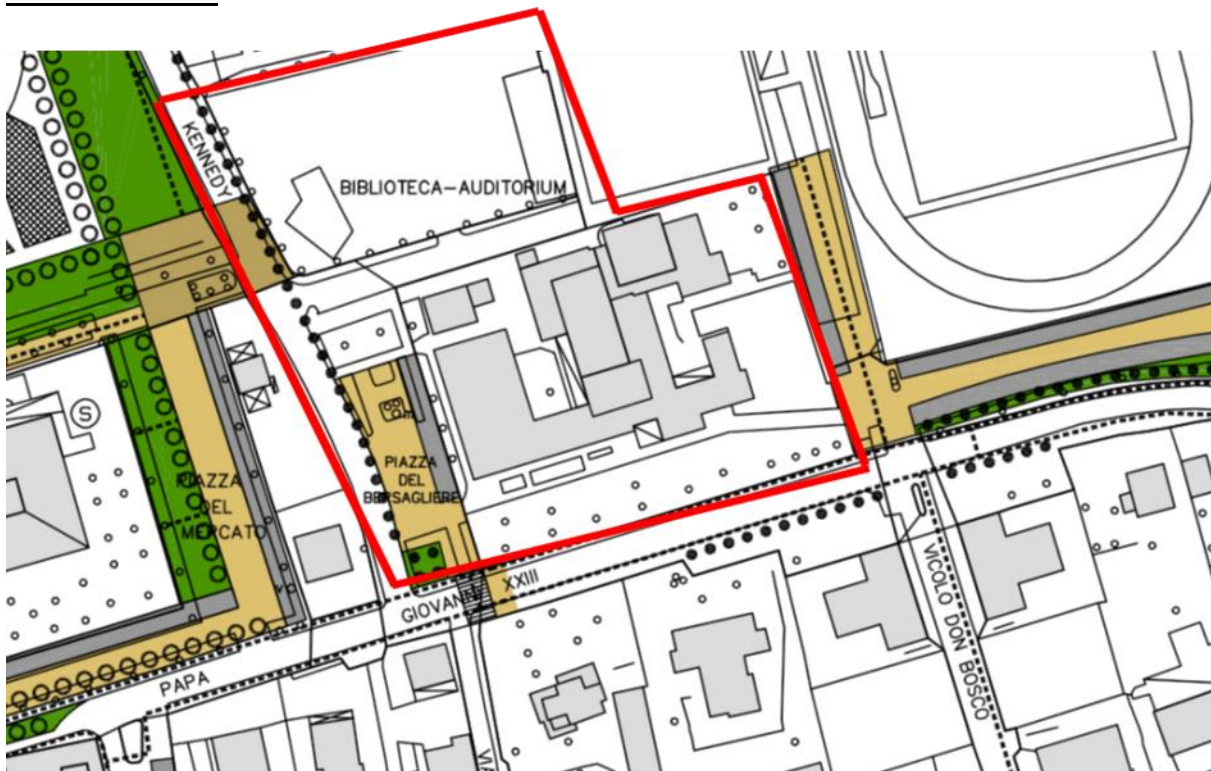
VAR1 - Piano di Governo del Territorio di Bottanuco

capo 4 AMBITI DEI SERVIZI

Ambiti destinati ai servizi

art.83 **Aree adibite a servizi e ad impianti tecnologici**
Per quanto riguarda la normativa relativa ai Servizi si rimanda al Piano dei Servizi.

Piano dei Servizi



Piano dei Servizi– Norme Tecniche

TITOLO 2 **DISPOSIZIONI UNIFICANTI. INDICAZIONI MORFOLOGICO-INSEDIATIVE**

art. 10 *Classificazione dei servizi*
La classificazione dei servizi riportata nella tavola PdS 2.1 **QUADRO STRATEGICO** - Tavola dei Servizi di Progetto, scala 1:5.000, intero territorio comunale, è stata definita in rapporto all'utente del servizio stesso e in relazione alla possibilità offerta da alcuni servizi, per il loro carattere sistemico (principalmente il verde pubblico e gli spazi urbani ma anche i servizi alla mobilità), nel definire forme di riorganizzazione urbana e territoriale di carattere generale.
L'insieme dei servizi rilevati è stato così classificato nelle seguenti categorie a loro volta suddivise in servizi di prossimità e servizi alla scala territoriale:

- servizi di prossimità**
- istruzione di base (Is/b)
 - istruzione "asili nido" (Is/nido)
 - servizi sociali (So)
 - mobilità e sosta (MS)
 - servizi religiosi (R)
 - servizi culturali, (Cu)
 - servizi sportivi e del tempo libero (Sp)
 - verde, giardino (V/G)

La tavola della mobilità inserita nel quadro conoscitivo del Documento di Piano del PGT, classifica la via Papa Giovanni XXIII, sulla quale si affaccia direttamente l'area di intervento, quale reticolo di secondo livello "assi comunali principali", garantendo pertanto le migliori condizioni di accesso.

Come detto in precedenza, l'area sta subendo un processo di pianificazione urbana di ampio respiro che ne rivede i percorsi, la viabilità e le connessioni, entro il quale l'intervento si colloca.

Come si può notare dalle precedenti analisi dei servizi e dalla cartografia, la via sulla quale si affaccia in lotto rappresenta una delle arterie principali del comune, dove sono localizzati una serie di servizi al cittadino. La tematica della connessione al tessuto urbano esistente diviene fondamentale all'interno del lotto di intervento. L'area di progetto è **perfettamente connessa con la viabilità** e circondata da un'ampia area di parcheggio oltre che da numerose connessioni in fase progettuale tra il tessuto viario esistente e i campi sportivi comunali.






In un raggio di circa 150 metri dall'area è presente la fermata delle linee del trasporto pubblico locale.

Nell'ambito, sono inoltre presenti le *bike lane* lungo le vie Papa Giovanni e Kennedy, realizzate nell'anno 2021 ai sensi del nuovo numero 12-bis dell'art. 3 comma 1 del Codice della Strada, aggiunto dal DL n. 34 del 19 maggio 2020 che agevola gli spostamenti in mobilità dolce.

Documento di Piano

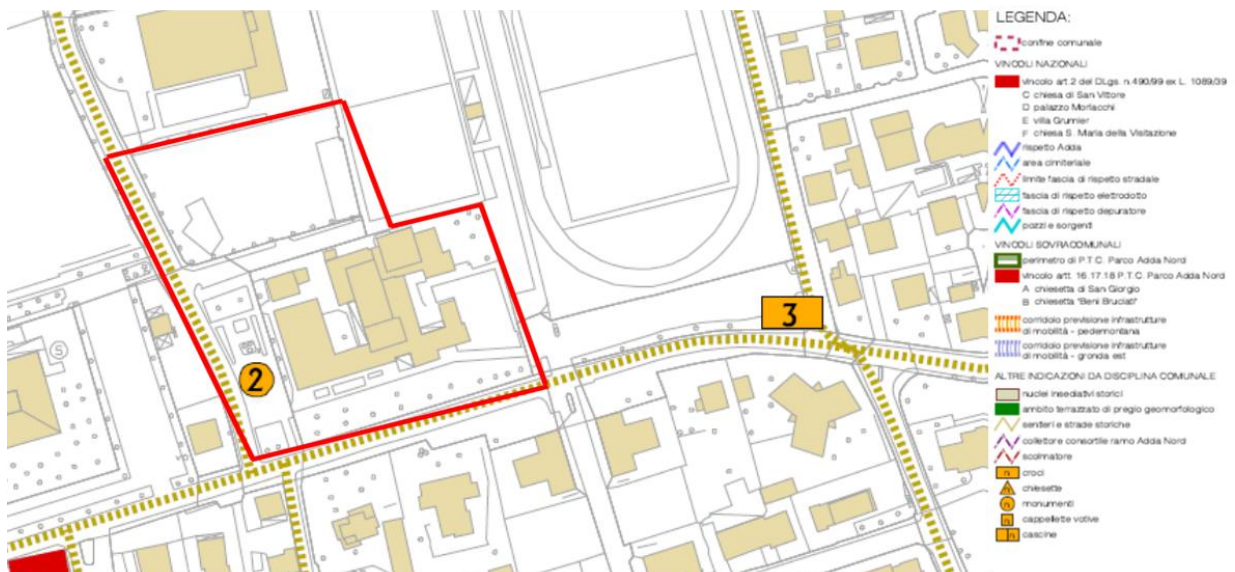


LEGENDA:

-  Confine comunale
-  reticolo 1° livello - provinciali
-  reticolo 2° livello - assi comunali principali
-  reticolo 3° livello - strade di collegamento interquartiere
-  reticolo 4° livello - rete stradale minore

Carta dei vincoli

Da quanto si evince nello stralcio sottostante, nell'area non sono presenti vincoli urbanistici né paesaggistici.

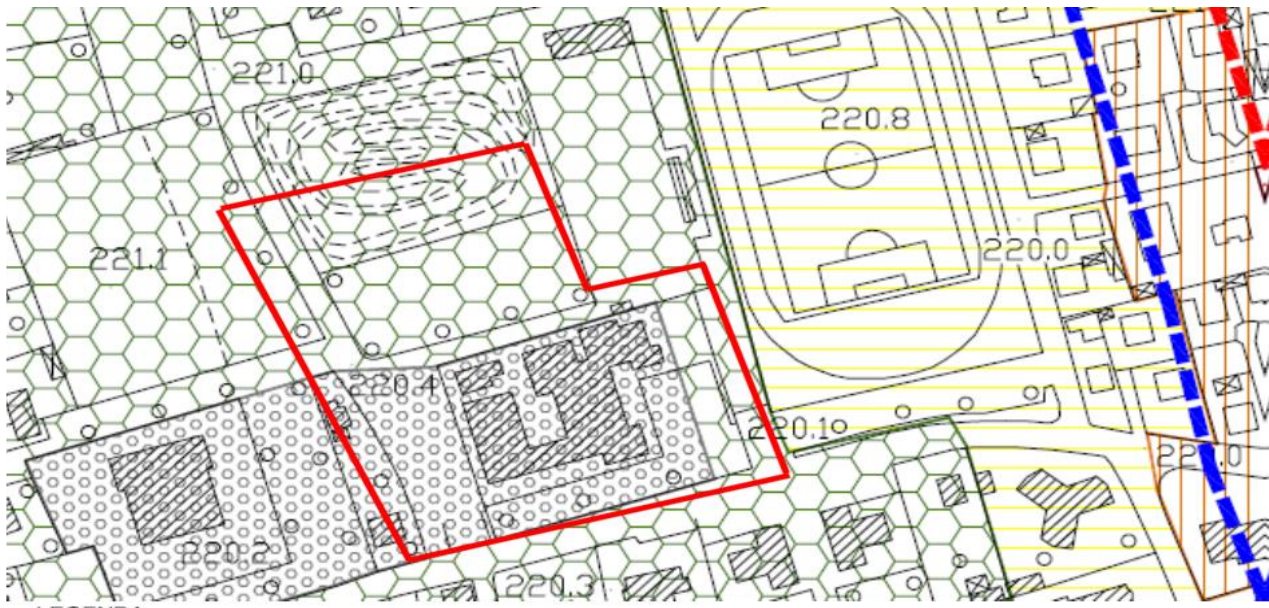


- LEGENDA:
-  confine comunale
 - VINCOLI NAZIONALI:
 -  articolo art. 2 del D.Lgs. n.490/99 ex L. 1089/09
 -  chiesa di San Vittore
 -  palazzo Morlacchi
 -  villa Grumier
 -  chiesa S. Maria della Visitazione
 -  rispetto Adda
 -  area cimiteriale
 -  limite fascia di rispetto stradale
 -  fascia di rispetto elettrodotto
 -  fascia di rispetto depuratore
 -  pozzi e sorgenti
 - VINCOLI SOVRA-COMUNALI:
 -  perimetro di P.T.C. Parco Adda Nord
 -  vincolo art. 16 17 18 P.T.C. Parco Adda Nord
 -  chiesa di San Giorgio
 -  chiesa "Bene Bruciat"
 -  corridoio previsione infrastrutt. di mobilità - pedonatoria
 -  corridoio previsione infrastrutt. di mobilità - grande est
 - ALTRE INDICAZIONI DA DISCIPLINA COMUNALE:
 -  nuclei ineditivi storici
 - ambito terrazzato di pregio geomorfologico
 - sentieri e strade storiche
 - collettore consortile ramo Adda Nord
 - scalmatore
 - croci
 - chiesette
 - monumenti
 - cappelle votive
 - piscine

Piano di Zonizzazione Acustica

L'introduzione della zonizzazione acustica permette di garantire la tutela dell'ambiente e la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico, disciplinando l'esercizio delle sorgenti fisse e mobili che producono tali alterazioni mantenendo i livelli entro i limiti stabiliti da normativa.

Nel caso in questione, ci troviamo prevalentemente in un'area particolarmente protetta in quanto destinata all'istruzione di base e in parte in area prevalentemente residenziale. Nelle tabelle sottoindicate sono inseriti i valori massimi e minimi di emissione e immissione previsti da normativa.



LEGENDA

Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalenti (LEQ A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio

LIMITI MASSIMI dB (A)

CLASSE



I Aree particolarmente protette



II Aree prevalentemente residenziali

Limiti di immissione		Limiti di emissione	
diurno	notturno	diurno	notturno
50	40	45	35

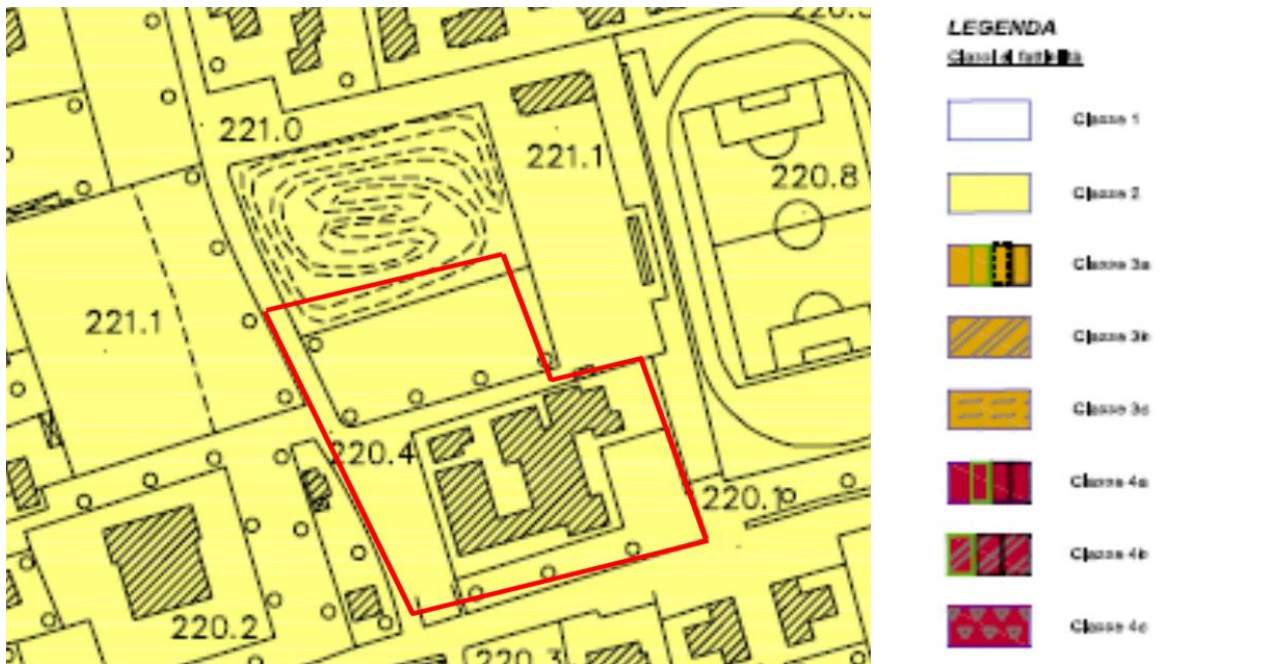
Limiti di immissione		Limiti di emissione	
diurno	notturno	diurno	notturno
55	45	50	40

Carta geologica e sismica

L'analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici si basa su elementi desunti dalle cartografie disponibili e da interventi già realizzati (relazione geologica per realizzazione opera pubblica in area limitrofa a quella dell'intervento) nonché ai contenuti della D.G.R. n. 2129 dell'11.07.2014 - "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia" ed alle disposizioni della Componente Geologica del PGT.

Per quanto riguarda la fattibilità geologica la stessa area risulta essere inserita, nella normativa vigente (D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)), in zona 3.

L'area ricade in Classe 2 (Fattibilità con modeste limitazioni) e non si sottolinea una maggiore restrittività, poiché le cartografie regionali e/o locali legate a studi prodotti per stendere la Carta del Dissesto P.A.I. escludono particolari fattori di rischio.



Censimento delle interferenze

Un punto fondamentale è l'individuazione della presenza di sopra servizi e sottoservizi presenti nel sito e nelle immediate vicinanze dell'area di intervento: l'individuazione di tutte le interferenze permette di ottenere un quadro conoscitivo dettagliato che possa guidare le future scelte progettuali e di messa in sicurezza.

Di seguito si sintetizzano le principali tipologie di interferenze:

- *Interferenze puntuali/strategiche*: sono quelle che, per la loro unicità, richiedono un intervento dedicato alla loro risoluzione e che quindi non può essere generalizzato su tutti l'ambito di intervento.
- *Interferenze sistematiche*: sono le interferenze che si ripetono su tutto l'ambito d'intervento e che possono essere risolte con interventi e prescrizioni di tipo generale.

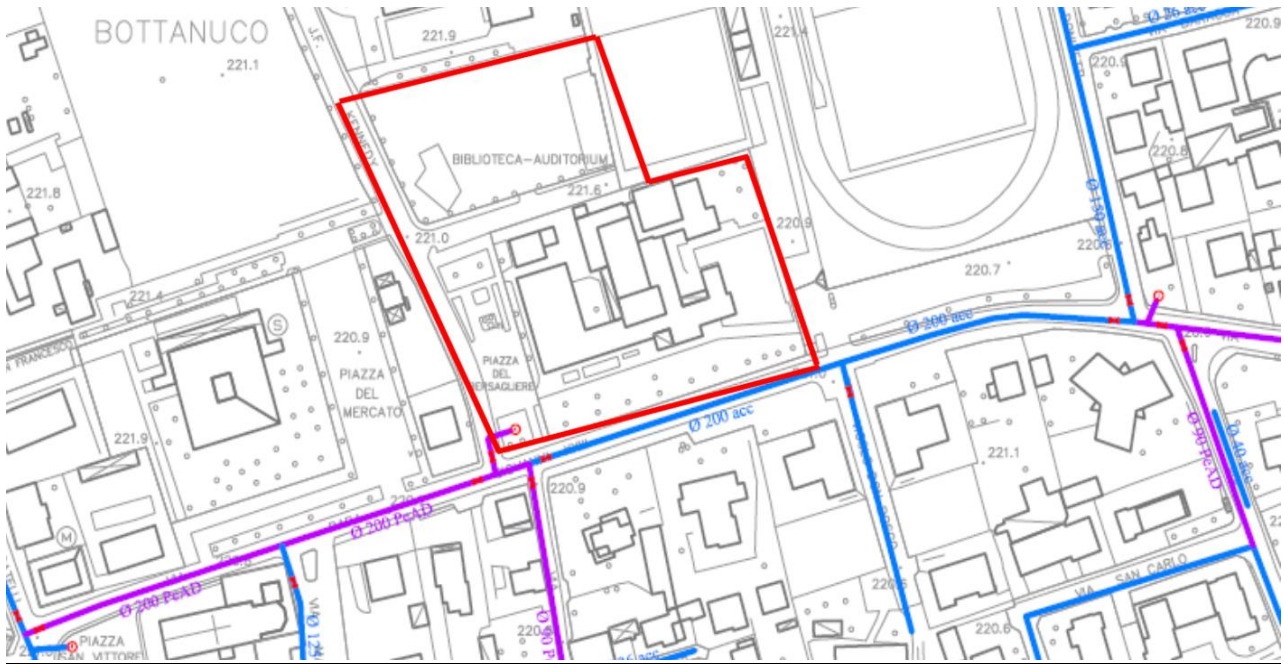
Illuminazione: è presente un impianto di illuminazione, linea di media tensione, che non interferisce direttamente con l'area di intervento.

Impianto Gas: l'impianto gas metano è collocato in linea con la viabilità principale dell'area, che non interferisce direttamente con l'area di intervento.

Acquedotto: l'acquedotto è collocato in linea con la viabilità principale dell'area, che non interferisce direttamente con l'area di intervento.

Fognatura: la rete fognaria è collocata in linea con la viabilità principale dell'area, che non interferisce direttamente con l'area di intervento.

Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS)



2. Descrizione delle dimensioni dell'area, degli indici urbanistici vigenti e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sulle aree e/o sugli immobili interessati dall'intervento

L'area oggetto d'intervento occupa una superficie di pertinenza esclusiva del Comune di Bottanuco di circa 11.350 mq, con accessi carrabili e pedonali tutti ubicati sulle vie Papa Giovanni e Kennedy. Essa è parte di un più ampio ambito urbano compreso tra le vie Papa Giovanni, Kennedy e Cavour, dedicato ai servizi scolastici e sportivi.

Il sito d'intervento è disciplinato dal piano dei servizi (PdS) del PGT che, relativamente all'istruzione di base, dispone l'applicazione i seguenti parametri:

- Indice di utilizzazione fondiaria = 0,75 mq/mq
- Rapporto di copertura = 50%
- Superficie permeabile = metà della superficie scoperta
- Copertura arborea (A) = 40% della superficie scoperta;
- Copertura arbustiva (Ar) = 20% della superficie scoperta.

Lo stesso piano dei servizi (PdS) tra le disposizioni generali per le aree destinate a servizi prevede:

- Dotazione di verde attrezzato: Gli edifici destinati a servizi ristrutturati, ampliati (oltre il 20% dell'esistente), ricostruiti o di nuova costruzione debbono avere una congrua dotazione di verde e/o di area attrezzata a servizio degli utenti dell'edificio e nello specifico:
 - ✓ mq. 5,0 per alunno nella scuola elementare min. mq. 750
 - ✓ mq. 7,5 per alunno nella scuola media min. mq. 1000

- Dotazione di parcheggi: Le quantità di parcheggi di pertinenza sono così determinate:

relativamente alla scuola elementare:

- ✓ per gli insegnanti ed il personale 2 posteggi per classe
- ✓ per gli alunni almeno 6 posti bicicletta per classe

relativamente alla scuola media dell'obbligo

- ✓ per gli insegnanti ed il personale 4 posteggi per classe
- ✓ per gli alunni 6 posteggi per motorette, per classe;
- ✓ per visitatori 1 posteggio ogni 5 posteggi di dotazione (o frazione)

Nel rispetto dei parametri già menzionati la conformità urbanistica dell'intervento è verificata rispetto allo strumento urbanistico vigente, il PGT, pertanto, si può assumere una diretta compatibilità dell'intervento con il regime urbanistico generale a fronte della specifica destinazione del servizio pubblico previsto.

Con riferimento alla presenza, sull'area interessata dall'intervento, di tipologie di vincolo si rappresenta che l'area direttamente interessata dall'intervento in progetto:

- non risulta soggetta a vincolo idrogeologico (R.D.L. 30/12/23 n. 3267 e R.D. 16/05/1926)
- non risulta essere ricompresa tra quelle di cui all'art. 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- non risulta ricompresa né tra le categorie di opere di cui all'Allegato A1 della D.G.R. 34/33 del 07.08.2012 (da sottoporre a VIA di competenza regionale) né tra quelli di cui all'Allegato B1 della medesima deliberazione (ossia da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA).
- non ricade all'interno di aree di tutela integrale o condizionata ovvero ancora in area a rischio archeologico.

Alla luce di quanto sopra si può affermare che non vi sono particolari vincoli di legge per l'edificazione nell'area oggetto dell'intervento.

INTEGRAZIONE TRA PROGETTAZIONE E DIDATTICA: IL PTOF

Alla base del progetto si pone il **Piano Triennale dell'Offerta Formativa** dell'Istituto Comprensivo "Rita Levi Montalcini", elaborato dal Collegio dei Docenti nella seduta del 14/12/2021 in forza dell'atto di indirizzo del Dirigente prot. 10512/2021 del 22/11/2021 ed approvato dal Consiglio di Istituto nella seduta del 14/12/2021 con delibera n. 8/2021-24.

1. Spazi e arredi: flessibilità, polifunzionalità, modularità.

Rifacendosi alla progettazione dell'Istituto Comprensivo, articolata nel Piano di Miglioramento all'Obiettivo 4 – Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile "Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti", il progetto intende promuovere il successo

formativo di tutte le studentesse e di tutti gli studenti attraverso una didattica attiva che miri allo sviluppo delle competenze e non solo dei saperi.

La prospettiva costruttivista, alla base di questa metodologia didattica, è in grado di attivare un apprendimento significativo, attraverso percorsi centrati sul significato di competenza in contesti comunicativi e collaborativi reali, in cui sia chiaramente definito lo scopo per il quale l'alunno/a deve mobilitare le sue risorse emotive, cognitive, relazionali.

Si creeranno, in quest'ottica, le condizioni favorevoli alla partecipazione e all'apprendimento, eliminando tutti gli ostacoli e le difficoltà che rallentano o impediscono il successo formativo di tutti e di ciascun alunno, con particolare riferimento ad attività finalizzate:

- alla progettazione dei curricula secondo il modello sociale della disabilità di cui alla Convenzione ONU per i diritti delle persone con disabilità, considerando la disabilità come condizione di salute in ambiente sfavorevole,
- all'inclusione delle alunne e degli alunni con bisogni educativi speciali.

Per questa ragione, diventa fondamentale per nuovo edificio scolastico predisporre ambienti di apprendimento che tengano conto di diversi aspetti complementari:

- **dimensione organizzativa** (tempo scuola, spazi a disposizione, organizzazione funzionale dell'aula e dei gruppi)
- **dimensione metodologica** (utilizzo diversificato di diverse metodologie, con particolare attenzione a quelle innovative e attive)
- **dimensione relazionale** (attenzione alle relazioni, definizione di un sistema di regole e procedure di convivenza concordate).

La promozione del benessere richiede, infatti, uno sguardo multi-prospettico: indispensabile sarà predisporre un ambiente di apprendimento e un contesto relazionale accoglienti, inclusivi e motivanti. Come spiegato nel *"Manifesto delle avanguardie educative"*, non si tratta solo di ridisegnare aule finora pensate per una didattica erogativa e frontale, ma prevedere anche spazi diversificati per condividere eventi e presentazioni in plenaria: luoghi per attività non strutturate e per l'apprendimento individuale/informale che favoriscano la condivisione delle informazioni e stimolino lo sviluppo delle capacità comunicative. Ambienti che siano vissuti in tutto l'arco della giornata, quindi anche oltre l'orario delle lezioni, destinati ad attività extracurricolari a disposizione della comunità: corsi pomeridiani, spazi per genitori e studenti, in accordo con enti locali, imprese, associazioni sportive e culturali del territorio, servizi sociali etc.

Una scuola che sia avanguardia, che si apra all'esterno divenendo polo di riferimento per il territorio e la comunità locale, che sia a disposizione delle esigenze della cittadinanza.

Si vogliono pertanto strutturare ambienti di apprendimento capaci:

- di promuovere l'acquisizione di una base di apprendimenti (conoscenze e abilità)
- di mobilitare in modo integrato i saperi, le conoscenze e le abilità che gli studenti già posseggono
- di generare operazioni cognitive e metacognitive più complesse

La struttura diverrà cornice funzionale per il perseguimento delle finalità della scuola e la realizzazione del progetto complessivo attraverso una visione innovativa degli spazi e degli arredi, prevedendo, fra l'altro:

- aule capienti e spaziose, dotate di angolo comodo dove leggere, parlare, ascoltare e socializzare munite di librerie e scaffali per l'esplorazione,
- ambienti insonorizzati per eliminare distrattori e favorire la comunicazione verbale,
- banchi componibili con rotelle, di dimensioni diverse adatte alle diverse fasce di età e accessibili anche ad alunni con disabilità motoria,
- sedie ergonomiche e regolabili in altezza,
- disposizione degli arredi che tenga in considerazione la luce naturale ed eviti riverberi dannosi per la vista,
- infissi senza tapparelle,
- pareti mobili o divisori per rendere più "fluida" lo spazio,
- 1 più 4 spazi educativi (spazio esplorazione, spazio individuale, spazio informale e agorà)
- palestra con spogliatoi e attrezzata come aula per svolgere anche lezioni teoriche,
- way finding (icone e colori per accogliere il visitatore),
- pareti-lavagna,
- corridoi come spazi di apprendimento, ma anche come ampliamento d'aula, corridoi che diventano "piazze" ossia espansione delle aule antistanti.
- atri e corridoi che siano "atelier" espositivi di materie didattiche allestiti con materiali specifici (facendo riferimento alle "cianfrusaglie educative" delle sorelle Agazzi).

2. Attività didattiche integrate digitali.

È importante predisporre un ambiente di apprendimento che, grazie a laboratori, spazi interni ed esterni e con il supporto delle TIC, dia la possibilità alla didattica di sviluppare processi di insegnamento apprendimento efficaci nell'ottica dell'inclusione e della personalizzazione, fondati non solo sulla lezione frontale, ma sull'apprendimento cooperativo, sulla didattica per problemi, sul lavoro di ricerca nel piccolo gruppo, sulla didattica laboratoriale.

Si dovrà mirare a:

- favorire la formazione di relazioni interpersonali positive e la promozione di legami cooperativi
- realizzare una scuola aperta, quale laboratorio permanente di ricerca, sperimentazione e innovazione didattica, di partecipazione e di educazione alla cittadinanza attiva, per garantire il diritto allo studio e le pari opportunità di successo formative
- potenziare l'utilizzo delle tecnologie digitali innovative e delle metodologie didattiche attive
- implementare la didattica per competenze per favorire negli allievi un apprendimento efficace e significativo, che possa coniugare l'acquisizione di conoscenze e abilità con lo sviluppo delle competenze per una formazione globale.

La didattica per competenze si fonda sul presupposto che gli studenti apprendono meglio quando costruiscono il loro sapere in modo attivo, attraverso situazioni di apprendimento fondate sull'esperienza e su "compiti significativi" che prevedono la soluzione di problemi, la gestione di situazioni ancorate alla vita reale o molto vicine ad essa. Essa valorizza l'apprendimento cooperativo e l'assunzione costante di responsabilità di fronte a compiti da gestire in autonomia, individualmente ed in gruppo.

La progettazione della nuova struttura punterà a supportare progetti finalizzati:

- allo sviluppo delle competenze matematiche, informatiche, tecnologiche con particolare attenzione al pensiero computazionale
- allo sviluppo di adeguate competenze multilinguistiche
- al potenziamento dei linguaggi non verbali e multimediali, attraverso l'uso delle tecnologie digitali e a supportare progetti che dedicano attenzione alle aree artistica, musicale e motoria per il considerevole apporto positivo che esse esercitano sulla motivazione degli alunni e sul loro sviluppo affettivo-relazionale.

Il nuovo plesso dovrà essere messo in condizione di utilizzare la Didattica Digitale Integrata, in origine concepita come modalità di erogazione del servizio in occasione della sospensione delle lezioni in presenza per l'emergenza COVID-19, ma pronta per essere inglobata nell'offerta formativa ordinaria, per lo sviluppo delle competenze digitali e per la sperimentazione di ambienti di apprendimento più motivanti ed innovativi.

Occorre prevedere azioni concrete relative al "Piano Nazionale per la scuola digitale" e promuovere la competenza digitale, la quale sarà affiancata alla formazione sull'uso consapevole della rete internet, in una prospettiva inclusiva, secondo quanto previsto dalle normative in materia di prevenzione del bullismo/cyberbullismo (L. 71/2017).

L'utilizzo ragionato delle risorse e degli strumenti digitali potenzia, arricchisce ed integra l'attività didattica, stimolando gli studenti alla partecipazione e all'apprendimento attivo, contribuendo allo sviluppo anche delle competenze trasversali. Le TIC sono i nuovi mezzi con cui è possibile personalizzare i percorsi di apprendimento, rappresentare la conoscenza, ampliare gli orizzonti e le fonti del sapere, condividere e comunicare sempre e dovunque. Queste nuove tecnologie permettono le condizioni di nuove metodologie cooperative di scrittura, lettura, osservazione dei fenomeni; inoltre riducono le distanze aprendo nuovi spazi virtuali di comunicazione ed incontro sia all'interno del sistema scuola, ma anche fra tale sistema e la comunità rappresentata da Enti locali, associazioni etc.

Si richiamano a titolo esemplificativo alcuni elementi di particolare interesse:

- aule-laboratorio disciplinari (arte, tecnologia, scienze, musica)
- palestra attrezzata con digital board per lezioni teoriche
- chromebook per insegnanti e alunni
- prese corrente su tutte le pareti
- casse/amplificatori
- digital board.

3. Spazi verdi fruibili e attrezzati.

Ampi spazi esterni, attrezzati e fruibili, sosterranno lo sviluppo delle competenze di cittadinanza per educare a comportamenti responsabili ispirati alla conoscenza e al rispetto della legalità, della sostenibilità ambientale, dei beni paesaggistici, del patrimonio e delle attività culturali.

Daranno inoltre la possibilità di attuare progetti finalizzati alla conoscenza dell'ambiente che ci circonda e alla valorizzazione delle sue molteplici componenti, storiche, ambientali e artistiche.

Oltre ad accogliere le richieste e i bisogni degli alunni, avranno un ruolo importante nella promozione delle competenze sociali e civiche.

Tutte le specie vegetative previste (arboree, arbustive e tappezzanti) saranno autoctone e rustiche, a basso impatto di manutenzione, gestione e di facile sostituzione, capaci di reggere l'urto di un'area altamente frequentata da piccoli e grandi. Il verde permeerà tutta l'area assumendo funzioni diverse a seconda delle tipologie di fruizione: studiare, fare sport, riposare, camminare e...contemplare.

Il campus potrà essere frequentato in ogni stagione dell'anno perché ci sarà sempre un arbusto da ammirare, un fiore da annusare e un angolo didattico (zone dei sensi) da cui imparare.

Facilitare la biodiversità all'interno di un'area urbana è possibile, così come fare in modo che la natura possa diventare un elemento di studio e di gioco.

Si presterà particolare attenzione alla presenza di spazi aperti attrezzati anche coperti (con tavoli e copertura wi-fi), un'arena aperta per attività teatrale e musicale che diventa spazio comunitario.

4. Spazi per la collaborazione professionale e il lavoro individuale dei docenti.

Come detto, la scuola è una comunità educante ed è pertanto necessario promuovere il benessere personale e relazionale, offrendo momenti in cui ragionare insieme per capire quali risorse attivare.

Il team dei docenti si propone di operare in modo coerente e unitario, programmando tutti gli interventi educativi e didattici durante incontri ad hoc. Sono previsti anche incontri periodici tra i docenti dei plessi e riunioni di ambito disciplinare, allo scopo di confrontare stili, metodi, contenuti didattici e criteri di valutazione.

Gli spazi destinati ai docenti dovranno favorire la formazione di relazioni interpersonali positive e la promozione di legami cooperativi, dovranno permettere il miglioramento del benessere organizzativo e del clima relazionale e creare le condizioni per la partecipazione di tutte le componenti alla vita della scuola attraverso momenti di incontro e di condivisione di intenti e di azioni.

Il progetto dovrà prevedere:

- un'aula docenti con postazioni per il lavoro individuale e di gruppo con PC
- spazi per il ricevimento, ascolto e accoglienza degli studenti e delle famiglie.

5. L'accessibilità

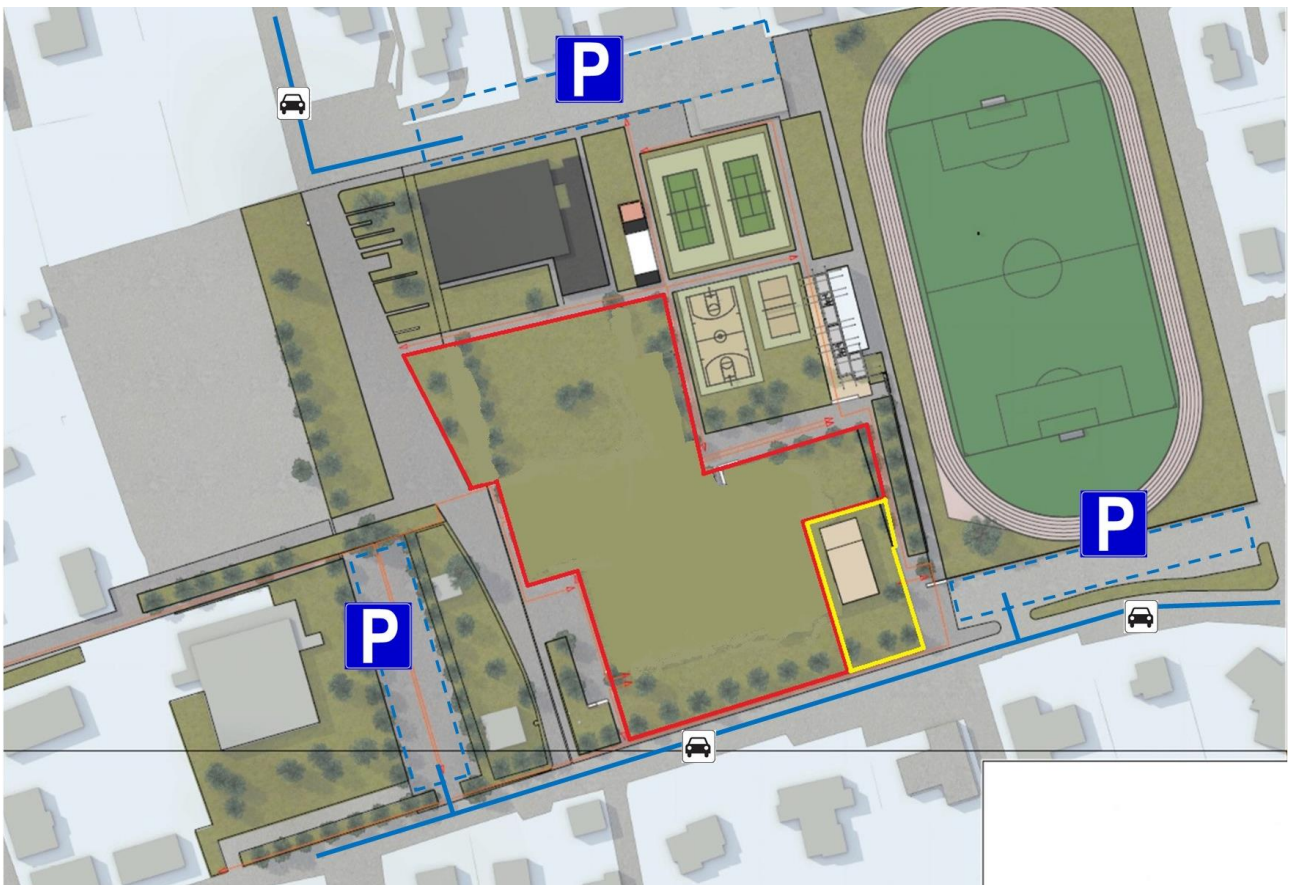
Così come previsto dalle Linee Guida del MIUR, il nuovo campus sarà ben collegato con la rete dei mezzi pubblici e gli accessi saranno garantiti sia dalla rete viaria che da piste ciclabili e percorsi pedonali sicuri.

In relazione a condizioni climatiche avverse, saranno previste pensiline di protezione in corrispondenza dei percorsi di accesso.

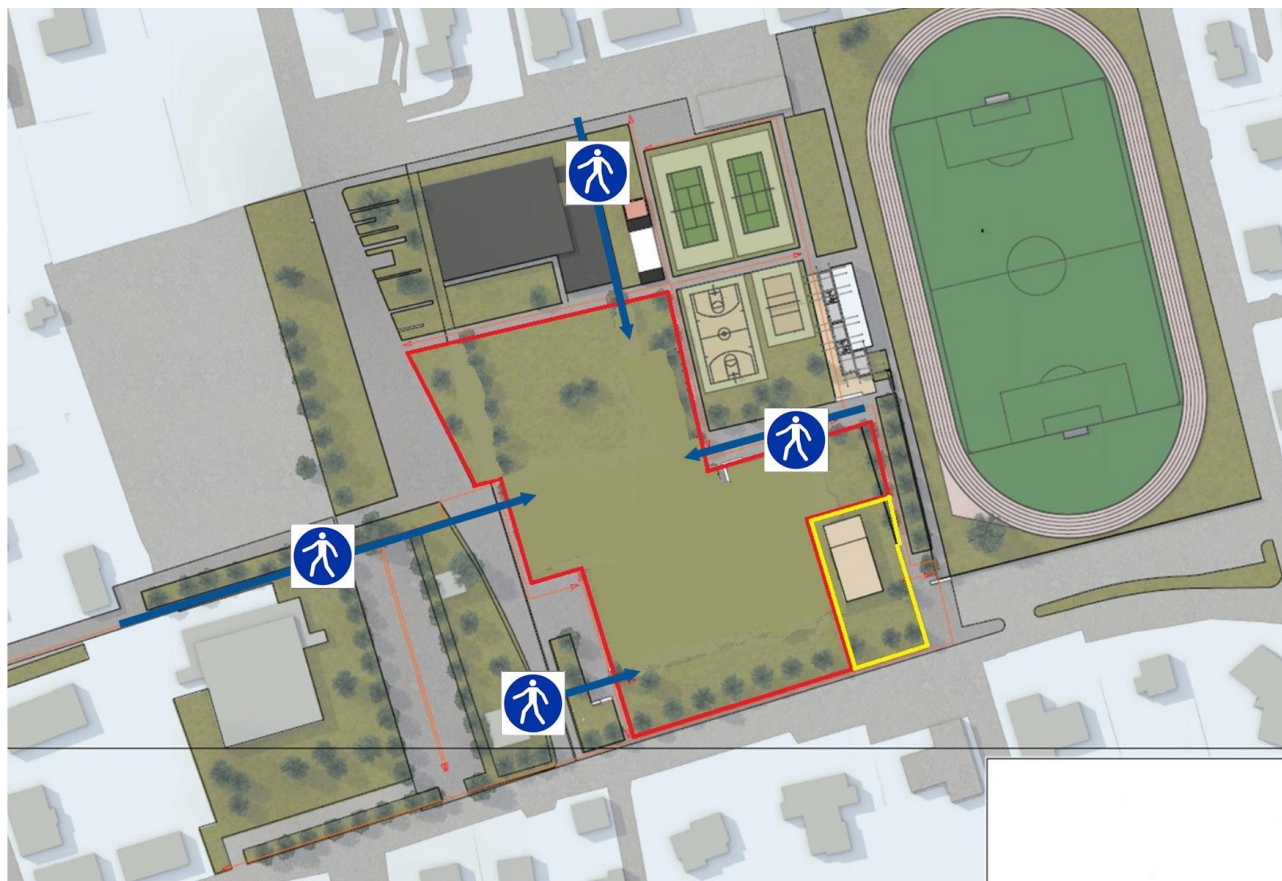
I posti auto necessari ad uso esclusivo del campus saranno definiti in funzione della superficie lorda dell'edificio, comprendendo oltre allo spazio di sosta anche quello di manovra. Saranno previsti posti auto riservati alle persone con disabilità in ragione di 1 ogni 40 posti auto. Stante la prevista integrazione nel plesso scolastico di strutture e servizi per la collettività, le aree di

Parcheggio saranno dimensionate per la loro quota a parte e sommate a quelle di dotazione del plesso scolastico. Nell'area del plesso scolastico saranno previsti spazi coperti opportunamente attrezzati per il deposito di biciclette e di ciclomotori per gli studenti e per il personale docente e non docente: per questi ultimi sarà predisposto un accesso indipendente che ne consenta l'uso in orario extrascolastico. La tematica dell'accessibilità è fondamentale in questa fase, ma soprattutto in questo specifico intervento. Di seguito vengono analizzati le mobilità pedonale a quella automobilistica.

Nello schema si evidenzia l'accessibilità automobilistica principale, garantita tramite le vie Papa Giovanni e Kennedy, attraverso una strada carrabile a doppio senso di marcia. Sono presenti a ridosso del lotto tre ampie aree di parcheggio, accessibili sia da via Papa Giovanni XXIII, sia da via Kennedy.



Sotto lo schema della viabilità pedonale, da conservare e implementare evidenzia l'ampia disponibilità di camminamenti ed una bike line.



INTEGRAZIONE SOCIALE E TERRITORIALE

1. La visione.

La scuola non può più essere un mondo a sé: in quanto inserita in un contesto, essa è chiamata ad esprimere allo stesso tempo quel contesto. Pertanto, oltre che una scuola funzionale, bella, accogliente e sostenibile, il progetto prevede la realizzazione di una nuova scuola che sia aperta, partecipata, condivisa, attiva e propositiva.

Una scuola **“aperta”** al territorio che ne avrà cura e la aiuterà a crescere, consentendole di confrontarsi con il territorio e sostenere la costruzione di una comunità solidale e accogliente, dando più fiducia alla capacità degli studenti di essere responsabili e partecipi, all’integrazione delle competenze dei genitori e del territorio, alle capacità multiple degli insegnanti, che potranno fungere da filo conduttore dei processi di crescita della comunità.

Una scuola **“partecipata”** dagli studenti, dai genitori, dai docenti, dalle associazioni e dalle imprese, ciascuno con gli spazi e i tempi necessari per dare il proprio contributo.

Una scuola **“condivisa”**, perché se è vero che i processi di costruzione di soluzioni condivise possono essere lunghi e faticosi, tuttavia essi sono maggiormente duraturi nel tempo e rispettosi dei bisogni e dei diritti di ogni persona.

Una scuola **“attiva e propositiva”**, capace di diventare punto di incontro privilegiato nella vita del paese, di ospitare tante attività diverse oltre l’orario delle lezioni e durante la stagione estiva: sport, musica, arti visive, laboratori, corsi di formazione, scambi e incontri; una scuola attraverso cui

migliorare la qualità della vita del paese e in cui ognuno potrà avrà l'opportunità di trovare la sua dimensione, gli spazi in cui esprimersi, le idee in cui ritrovarsi, i diritti a cui appellarsi.

Questa visione è coerente con quella descritta dai recenti dispositivi legislativi (vedi L. 107/2015 "La Buona Scuola") che parlano di una "scuola aperta, quale laboratorio permanente di ricerca, sperimentazione e innovazione didattica, di partecipazione e di educazione alla cittadinanza attiva" di "apertura della comunità scolastica al territorio con il pieno coinvolgimento delle istituzioni e delle realtà locali" e di "potenziamento del tempo scolastico anche oltre i modelli e i quadri orari, tenuto conto delle scelte degli studenti e delle famiglie".

2. Il processo innovativo.

Il processo di innovazione che il progetto intende promuovere riguarda quattro dimensioni:

- il **tempo**, che si dilata oltre l'orario e la stagione scolastica tradizionalmente intesi;
- lo **spazio dell'insegnamento e quello delle relazioni**, che si arricchiscono della partecipazione di soggetti molteplici (ruolo maggiormente attivo delle famiglie, associazioni e società sportive, enti educativi e aziende che entrano in contatto con le istituzioni scolastiche, ecc.);
- la **didattica** che si orienta verso il superamento dei modelli trasmissivi "frontali", aprendosi a scenari di sperimentazione che superano lo spazio fisico dell'aula, occupando tutti gli spazi disponibili, *indoor* e *outdoor*;
- la **direzione dell'attenzione**, ossia a come la scuola si rapporta verso il mondo esterno e le sue specificità (dall'interno verso l'esterno, in quanto disponibile a ricercare collaborazioni e dall'esterno verso l'interno perché pronta ad accogliere stimolazioni e proposte);

Il nuovo campus scolastico vedrà una comunità scolastica solidale in dialogo costante con la comunità territoriale, dove le bambine e i bambini troveranno opportunità ma dove potranno crescere anche gli adulti, dove si imparerà anche ad essere genitori migliori, insegnanti migliori, cittadini migliori.

Questo dialogo diverrà condivisione e partecipazione, che negli obiettivi di progetto non si limitano ad una semplice consultazione, ma che implicano invece un passaggio fondamentale, quello di mettersi alla pari e dialogare e cercare soluzioni insieme: insegnanti e studenti, istituzione scolastica e genitori, Comune, associazioni, società sportive e cittadini, realizzando, di fatto e nel concreto, il principio di sussidiarietà richiamato e tutelato dall'art. 118 della Costituzione.

La nuova scuola sarà un luogo pubblico, appropriato, simbolico, riconosciuto da tutti per costruire la comunità attraverso l'educazione delle bambine e dei bambini, delle ragazze e dei ragazzi, la formazione dei giovani e degli adulti attraverso il confronto e lo scambio tra estrazioni sociali e culture diverse e, come si dirà più oltre, attraverso la promozione della pratica sportiva. Un luogo fatto di spazi diversi, interni ed esterni, non gestiti esclusivamente dai docenti (che già hanno sulle spalle compiti educativi e gestionali spropositati) o dal personale ATA, bensì gestiti in collaborazione con le risorse presenti in paese, chiamando a responsabilità la cittadinanza tutta, con regole di tutela del bene comune.

Le aule, i giardini, le palestre, gli impianti sportivi, la biblioteca, i laboratori saranno accessibili, al di fuori dell'orario scolastico e in accordo con l'Istituto Comprensivo, ai genitori interessati ad utilizzare gli spazi per e con i loro figli; saranno inoltre fruibili dalle numerose associazioni del territorio, dagli

operatori ed educatori delle attività extra-curricolari ed extra-scolastiche rivolte ai ragazzi e alle loro famiglie, dai progetti cittadini.

Il progetto mira a creare un vero e proprio centro educativo, civico e sportivo, hub di conoscenze e di esperienze, connettore socioculturale e luogo di aggregazione per la comunità con, al centro, sempre il benessere e la crescita delle persone, per il pieno sostegno al sistema di long-life learning. In questo modo la scuola diventerà attore creativo e attivo all'interno del territorio, verso il quale si porrà in posizione di ascolto e di monitoraggio, cogliendo e interpretando i bisogni e le opportunità per trasformarli progetto educativo (Piano dell'Offerta Formativa) in grado di tradurre le necessità reali in attività e azioni educative specifiche, contrastando l'abbandono scolastico e promuovendo la pratica sportiva.

3. Scuola e sport insieme.

La valenza del progetto, in termini di integrazione sociale e territoriale, è ulteriormente incrementata per la forte potenzialità costituita dal grande comparto scolastico e sportivo nel quale l'intervento si inserisce.

Adiacente al plesso della scuola secondaria di primo grado "Canonico Finazzi", si trova infatti il centro sportivo comunale, composto da palazzetto dello sport, campo sportivo polivalente, campo da calcio a 11 con annessa pista per l'atletica leggera e tribune coperte, oltre ai locali degli spogliatoi.

Attualmente, la scuola e il centro sportivo, benché inseriti nel medesimo quadrilatero, composto dalle vie Papa Giovanni XXIII, G. Donizetti, Cavour e J. F. Kennedy, rappresentano due blocchi fisicamente isolati e autoreferenziali, costituenti un'area caratterizzata dalla frammentazione di spazi specializzati che si sono giustapposti in epoche diverse. Ciò nonostante, alcune aree come la pista di atletica vengono già utilizzate dai docenti di motoria per svolgere attività didattica all'aria aperta.

Partendo dall'analisi del contesto contemporaneo, in cui lo sport è momento sempre più centrale nella formazione dei giovani, con l'obiettivo di formare ottimi cittadini e buoni atleti, il sistema scolastico e quello sportivo possono essere dunque valorizzati in modo complementare e non alternativo/conflittuale.

Richiamandosi alle migliori esperienze dei college anglosassoni, la nuova scuola si integrerà con gli impianti sportivi, costituendo un vero e proprio nuovo campus, in cui la preparazione scolastica di qualità si unirà alla pratica sportiva qualificata e diversificata.

Si vuole realizzare una struttura in cui le aule dedicate allo studio mattutino e pomeridiano, gli atri e i corridoi, le palestre, i campi sportivi, la mensa, la biblioteca offrano agli studenti e alle società sportive delle varie discipline l'opportunità di una unitarietà di luogo, tempo e intenti fra formazione scolastica e attività sportiva, al passo con i tempi moderni, per far crescere persone ben educate e aperte al mondo, che possano diventare uomini e donne "con e per gli altri" anche attraverso la pratica sportiva.

L'obiettivo è di ottenere non solo un sito specializzato per la funzione integrata di istruzione e pratica sportiva, individuale e di squadra, bensì un luogo per il tempo libero di tutta la famiglia, totalmente liberato dal transito e dalla sosta degli autoveicoli privati, immerso nel verde. Le attività

scolastiche, ludiche, sportive e di socializzazione si organizzeranno attorno ad una nuova “agorà”, che diventerà luogo protetto e vivo per tutto l’arco della giornata e della settimana, grazie alla complementarità degli spazi progettati.

Le ragazze e i ragazzi avranno a disposizione un percorso in cui la solida preparazione scolastica e quella sportiva si completeranno reciprocamente per la “formazione integrale” dell’alunno.

Lo sport contribuisce allo sviluppo del carattere, è fondamentale per acquisire quelle competenze trasversali che serviranno nella vita e nella professione: con lo sport si promuove la disciplina di sé, la forza del carattere, la consapevolezza delle proprie capacità, la determinazione nell’affrontare i propri limiti e superarli, la lealtà, il rispetto delle regole e degli altri. Con lo sport si impara a vivere insieme, collaborare, fare squadra, si vive lo spirito di appartenenza; con lo sport ci si mette in gioco ogni giorno, verso la meta: il proprio personale progetto di vita. Il partenariato con società sportive e federazioni attente alla formazione scolastica degli atleti favorirà il dialogo e la collaborazione tra docenti e allenatori per la crescita armonica delle ragazze e dei ragazzi.

CONCEZIONE DELL'OPERA: IL PROGETTO ARCHITETTONICO

1. Input progettuali

Dal punto di vista pedagogico, i cambiamenti intervenuti nel passaggio dalla società industriale alla società della conoscenza riverberano anche nell’ambito dell’educazione scolastica, che richiede oggi metodi, scenari d’uso, strumenti e spazi diversificati.

La sempre più presente componente tecnologica nei processi della comunicazione nei contesti sociali ed educativi richiede una nuova attenzione nella definizione degli spazi, delle attrezzature e delle possibilità di trasformazione e adattamento degli ambienti scolastici ai programmi didattici e ai possibili mutamenti delle esigenze educative.

In questo scenario sono auspicabili atteggiamenti progettuali e soluzioni che prevedano adeguati gradi di flessibilità degli spazi scolastici, accompagnati dalla ricerca di una modularità strutturale e costruttiva che permetta la riconfigurazione degli ambienti in base alle attività da svolgere e alla necessità di rispondere al mutamento nel tempo delle esigenze organizzative e distributive, in relazione ai programmi educativi. Tutto ciò senza rinunciare ad una connotazione confortevole degli spazi, ove gli studenti possano “*star bene a scuola*”, sviluppare attitudini e legami cooperativi che favoriscano il coinvolgimento e la partecipazione attiva dell’individuo nella collettività.

Le soluzioni progettuali dovranno tenere in considerazione le più recenti ricerche nazionali e internazionali sulle modalità e potenzialità di apprendimento in rapporto agli spazi scolastici. Tra esse il già richiamato percorso di ricerca dell’Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE) ha condotto alla proposta del modello **1+4 spazi educativi per il nuovo millennio**, dove:

- “**1**” è lo spazio di gruppo, l’ambiente di apprendimento polifunzionale del gruppo-classe, l’evoluzione dell’aula tradizionale che si apre alla scuola e al mondo; un ambiente a spazi flessibili in continuità con gli altri ambienti della scuola,
- “**4**” sono gli spazi della scuola complementari, e non più subordinati, agli ambienti della didattica quotidiana: l’Agorà, lo spazio informale, l’area individuale e l’area per l’esplorazione³.

3 Per ulteriori approfondimenti si veda <http://www.indire.it/progetto/architetture-scolastiche/>.



Fig.7. Manifesto “1+4 spazi educativi per il nuovo millennio” (Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa -INDIRE)

Più in generale con l'intervento proposto, si vuole trasformare l'area nel nuovo perimetro di una grande piazza che conduce alla centrale Piazza San Vittore, sede del Municipio. In queste vie sono presenti attività commerciali e servizi al piano terra e le sezioni stradali con le loro alberature si prestano ad acquisire il carattere di quasi boulevards, che, dal grande campus scolastico e sportivo, condurranno al centro storico del paese e, da lì, all'invaso del fiume Adda con il suo vasto parco fluviale.

Il nuovo campus verrà a trovarsi in posizione baricentrica rispetto al rettangolo allungato del nuovo nucleo urbano e costituirà l'elemento di collegamento con il centro storico urbano e il fiume. I due boulevards principali si incontrano quasi fossero il cardo e il decumano, delineando una sequenza di spazi pubblici rappresentativi quali i luoghi dell'educazione e quelli dello sport, in tutt'uno nel concetto di nuovo campus scolastico.

Questa grande area, che oggi risulta essere uno spazio pubblico poco definito, segregato e impermeabile, acquisterà un'immagine più chiara non solo per le scelte architettoniche formali: l'intervento vuole sottolinearne e definirne i bordi, rispondendo alle già descritte istanze di apertura al territorio. All'intero comparto verrà conferito il ruolo di centralità urbana a stretto contatto col nucleo storico.

Un ampio tratto della via J. F. Kennedy verrà reso pedonale, consentendo il solo accesso dei mezzi di soccorso e servizio (vigili del fuoco, ambulanza, pulizia strade e neve, servizi ecologici, manutenzione ed allestimento eventi straordinari) con accessi controllati.

La soluzione progettuale, in sintesi, dovrà tenere conto degli orientamenti espressi dalle Linee Guida per l'edilizia scolastica di cui al Decreto Interministeriale del 11 aprile 2013 e rispondere

adeguatamente alle seguenti finalità e agli obiettivi già espressi dal Ministero dell'Istruzione per la realizzazione di *#scuoleinnovative*:

- realizzazione di ambienti didattici innovativi con l'obiettivo di incidere positivamente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti;
- sostenibilità ambientale, energetica ed economica, cioè rapidità di costruzione, riciclabilità dei componenti e dei materiali di base, alte prestazioni energetiche, utilizzo di fonti rinnovabili, facilità di manutenzione;
- presenza di spazi verdi fruibili;
- relazione con l'ambiente naturale, il paesaggio e il contesto di riferimento anche in funzione didattica;
- apertura della scuola al territorio perché la scuola deve diventare un luogo di riferimento per la comunità;
- permeabilità e flessibilità degli spazi;
- attrattività degli spazi per contrastare la dispersione scolastica;
- concezione dell'edificio come strumento educativo finalizzato allo sviluppo delle competenze sia tecniche che sensoriali;
- presenza di spazi per la collaborazione professionale e il lavoro individuale dei docenti;
- concezione e ideazione degli spazi nell'ottica del benessere individuale.
- lo sviluppo sostenibile del territorio e di servizi volti a valorizzare la comunità.

La progettazione dovrà altresì tenere conto della connessione tra il futuro campus scolastico e gli spazi pubblici circostanti, rafforzando il senso di unitarietà del sito, anche attraverso la proposta di soluzioni insediative e morfologiche che favoriscano la permeabilità longitudinale e trasversale degli spazi pubblici aperti in un contesto urbano fortemente urbanizzato.

Al fine di contenere quanto più possibile il forte disagio e impatto sulla popolazione scolastica, dovuto allo spostamento temporaneo per consentire la demolizione e ricostruzione del plesso, si richiede che il progetto preveda e dimostri la fattibilità dell'intervento in due o più lotti funzionali distinti, la cui realizzazione sia organizzata in fasi temporali consecutive.

La suddivisione in lotti funzionali dovrà perseguire i seguenti obiettivi:

- riduzione del numero e della durata degli spostamenti della popolazione scolastica in sedi provvisorie;
- esecuzione non simultanea dei cantieri di costruzione della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado;
- assenza delle interferenze tra lotti funzionali completati (che accoglieranno nuovamente la popolazione scolastica) e il cantiere dei lotti successivi.

2. Funzioni e requisiti progettuali

La necessità principale riguarda la realizzazione di un progetto molto accurato, in grado di dotare la comunità di Bottanuco di un nuovo plesso/campus scolastico, la cui organizzazione planimetrica risulti aderente sia alle esigenze esposte, che alle specificità del luogo, con un impianto complessivo fortemente relazionato al contesto.

Il complesso edilizio che ospiterà il futuro campus e le sue funzioni dovrà avere un'adeguata articolazione architettonica e una serie di requisiti generali che saranno di particolare rilevanza per l'efficacia del progetto stesso. I principali fattori da considerare nella progettazione del nuovo complesso scolastico riguardano il contenimento energetico, la sicurezza, il benessere acustico e termico, specialmente in relazione al microclima estivo, l'interattività e l'aggregazione sociale, intesa come utilizzo delle strutture in orario extra-scolastico.

La strategia progettuale dovrà garantire la possibilità di rendere l'edificio un elemento dominante e identificante nel sistema di servizi di via Papa Giovanni XXIII e delle aree circostanti. Dovrà essere garantita l'elevata qualità formale ed estetica, evitando la creazione di un effetto compositivo monolitico, movimentando invece la struttura in modo da renderla identificante, permeante e caratterizzante: un nuovo riferimento per il paese di Bottanuco.

L'architettura dei nuovi edifici dovrà volgere uno sguardo verso il futuro sia in termini di design sia in termini di utilizzo di materiali e tecnologie all'avanguardia, legandosi al contempo col contesto esistente. Il nuovo complesso dovrà essere caratterizzato inoltre, in termini materici, da una pelle contemporanea luminosa e osmotica, che porti al suo interno la luce senza creare fastidiosi riflessi. Tutti gli ambienti dovranno seguire, come principio, l'apertura verso il giardino, garantendo permeabilità comunicativa alla struttura. Il gioco delle finestrate, del rivestimento e della copertura, insieme all'uso del colore, dovrà contribuire a sostenere l'espressività e la caratterizzazione dell'edificio.

Tra le peculiarità progettuali, particolare attenzione dovrà essere rivolta all'involucro, costituito da materiali sostenibili ed altamente isolanti, in grado di garantire idoneo comfort abitativo e alte prestazioni termiche che implicano un ridotto consumo cercato di approfondire anche all'interno della struttura gli aspetti didattici e pedagogici che un edificio scolastico deve garantire. Si dovranno utilizzare dei colori forti che hanno il dichiarato obiettivo di rendere riconoscibili e dinamici gli spazi, rendendoli luoghi capaci di promuovere la formazione e l'inclusione.

L'opera dovrà essere caratterizzata da una elevata flessibilità funzionale, potenziale trasformabilità e implementabilità impiantistica. Per flessibilità funzionale si intende sia una progettazione che consenta sia la definizione di spazi il cui utilizzo possa essere organizzato per attività fra loro diverse (es. aule, sale riunioni, aule, laboratori, etc.), sia un'ottimale trasformabilità nel tempo a fronte di eventuali nuove esigenze sopravvenute.

Al di là delle funzioni che saranno insediate nell'edificio, il filo conduttore del progetto dovrà essere *"fare scuola in relazione"*, quale tendenza didattica che le Linee Guida per l'Edilizia Scolastica hanno assunto come obiettivo funzionale che deve indirizzare la nuova edificazione.

A tal fine si dovrà dare, per quanto possibile, ampio spazio ai connettivi orizzontali, dove i corridoi potranno essere utilizzati sia come luoghi di aggregazione sia come luoghi per attività didattiche temporanee di vario tipo.

3. Morfologia del complesso edilizio

Il complesso edilizio potrà avere una superficie coperta massima di 5.675 mq, pari al 50% della superficie complessiva del relativo lotto e un'estensione massima di 8.512,5 mq di SIp, pari 0,75 mq/mq della superficie complessiva del relativo lotto (11.350 mq). Per quanto riguarda l'aspetto

morfologico, il campus scolastico, che dovrà comunque esprimere una riconoscibile unitarietà dell'intervento, potrà essere articolato su più corpi di fabbrica, tenendo in considerazione il fatto che, per destinazioni d'uso quali palestra, auditorium e biblioteca, utilizzabili anche dal territorio in orario extra-scolastico, è preferibile dedicare spazi e relativi accessi separati da quelli strettamente connessi all'attività scolastica. Il nuovo complesso scolastico potrà dunque essere declinato come insieme di corpi di fabbrica autonomi dal punto di vista funzionale, ma concettualmente connessi se riferiti al percorso di crescita scolastico, che parte dalla scuola primaria, giunge alla scuola secondaria di primo grado.

Il complesso scolastico potrà essere sviluppato su un massimo di due livelli fuori terra; è ammesso, se ritenuto necessario, un piano interrato, da destinare esclusivamente a deposito e locali tecnici.

4. Riconoscibilità, identità e relazioni con il contesto

La proposta progettuale dovrà conferire al nuovo complesso scolastico una precisa identità architettonica. Il complesso dovrà essere riconoscibile quale sistema unitario dal punto di vista compositivo, architettonico e stilistico, ma non necessariamente costituito da un unico corpo edilizio, anche in considerazione delle limitazioni poste dalla necessità di una realizzazione per fasi temporali.

Gli edifici, quindi, dovranno avere una loro riconoscibilità e identità che li rendano un **punto di riferimento** per il paese. Dovranno essere ben visibili dalle vie di avvicinamento sia per chi giunge a piedi, sia per chi arriva con la bicicletta o l'automobile.

Il complesso dovrà essere facilmente individuabile nelle varie parti che lo compongono, così come dovranno essere facilmente individuabili i percorsi di accesso allo stesso dalle zone circostanti, in modo tale da agevolare l'**orientamento** e gli spostamenti della popolazione scolastica e degli utilizzatori "esterni". Si dovrà porre particolare attenzione allo studio dei percorsi pedonali e dei collegamenti esterni, nonché quelli di connessione con gli spazi pubblici circostanti. Si deve prevedere un'entrata principale per le diverse scuole, e ingressi relativi a palestra, auditorium e biblioteca separati e ben identificabili dall'esterno, così da evitare interferenze tra le diverse destinazioni d'uso. Una volta all'interno degli edifici, tutte le funzioni dovranno essere chiaramente "leggibili" in modo da orientare naturalmente la popolazione scolastica nei rispettivi percorsi, e da ridurre al minimo la necessità di segnaletica.

La nuova immagine degli edifici dovrà richiamare quella di un luogo amichevole e culturalmente vivo, privo di barriere "psicologiche" d'ingresso, il cui scopo è quello di promuovere l'incontro delle idee e delle persone, lo scambio, l'apprendimento e la creatività, soprattutto per quanto riguarda le attività praticabili in orario extra-scolastico dai cittadini. Rispetto al rapporto tra il tempo di fruizione ed alla percezione, agli occhi di chi visiterà questa zona, il nuovo campus sarà "*vivo 7 giorni su 7*", anche se non sempre per la totalità degli spazi.

In linea con gli obiettivi posti a livello nazionale per l'apertura delle scuole al territorio, il campus scolastico sarà progettato come luogo di riferimento per la comunità e dovrà configurarsi come un **centro civico** in grado di portare qualità al tessuto urbano circostante e di fungere da "motore" del territorio. Superando l'idea di istituto scolastico come luogo del "far lezione" a favore di una concezione che vede la scuola come espressione della comunità, le istituzioni scolastiche si

configurano come parti attive di un'alleanza per il territorio, in grado di programmare un'offerta integrata di attività curricolari, extracurricolari e per la cittadinanza.

Oltre ad arricchire il servizio scolastico con ulteriori attività a servizio del cittadino, tale concezione significa superare l'impostazione del plesso scolastico quale blocco fisicamente isolato e autoreferenziale, che costituisca una "cesura" nel tessuto urbano.

La nuova **apertura al paese** dovrà chiaramente essere calibrata con la necessità di protezione di molti degli spazi dedicati all'educazione. Andrà considerata l'organizzazione e la distribuzione delle diverse funzioni di cui sarà composto il campus scolastico anche in funzione dell'appropriato grado di contatto con il territorio. Questa analisi dovrà tradursi in spazi contraddistinti da diverse soglie di separazione/permeabilità verso l'ambito circostante. In particolare, le funzioni collettive quali auditorium e palestra dovranno essere considerate vere e proprie strutture al servizio dell'abitato, accessibili facilmente e autonomamente rispetto alle altre funzioni scolastiche.

La distribuzione delle aree pertinentiali delle scuole dovrà essere organizzata in modo da prevedere possibilmente una **connessione** in direzione sia nord-sud che est-ovest.

5. Continuità e percezione degli ambienti fra esterno e interno

Alcuni dei più interessanti orientamenti pedagogici lavorano sulla condivisione orizzontale delle esperienze educative e sulla trasparenza fisica degli ambienti scolastici; si consideri, inoltre, che gli spazi esterni divengono sempre più elemento educante nel percorso di crescita degli alunni. Il tema del rapporto interno/esterno e più in generale con il contesto non è, entro queste coordinate di pensiero, un rapporto di chiusura ma di dialogo, anche visivo, tra le varie parti del plesso scolastico e fra questo e il territorio che lo accoglie.

Esistono numerosi esempi di scuole collocate in contesti densamente urbanizzati o a urbanizzazione più rada nei quali è possibile avere un rapporto visivo diretto con alcuni ambienti scolastici (ad esempio aule) o con le pertinenze esterne della scuola. Anche in questo caso non si ritiene debba essere precluso a priori ogni rapporto visivo tra alcuni ambienti interni ed esterni del plesso (spazi didattici, aule all'aperto, ecc.) con gli edifici circostanti. Si potrà invece immaginare che attraverso quinte artificiali per le parti interne (sistemi di oscuramento delle vetrate) o naturali per le parti esterne (quinte arboree) questo rapporto possa venire modulato secondo necessità.

Il progetto dovrà porre particolare attenzione ai caratteri di continuità e integrazione tra gli spazi interni dell'edificio, gli spazi esterni di stretta pertinenza, gli spazi pubblici urbani e gli spazi esterni privati. Il rapporto "interno/esterno" si potrà tradurre in una serie di scelte architettoniche ben precise: ad esempio, accentuando la **trasparenza** o la **permeabilità** di alcune parti per permettere la "visione lontana" verso il verde e una parziale visione degli spazi e delle attività interne, strutturando tali spazi senza soluzione di continuità fra dentro e fuori, attraverso l'uniformità nell'uso dei materiali dei percorsi pedonali che - dall'esterno - potrebbero spingersi all'interno del complesso edilizio. Sarà possibile creare "spazi ibridi" le cui funzioni potranno svolgersi in parte all'interno ed in parte all'esterno degli stessi.

Il **verde**, che costituisce una componente fondamentale della progettazione, potrà essere utilizzato come elemento di integrazione e continuità dell'edificio con il contesto urbano e potrà penetrare

all'interno dello spazio costruito (anche con serre, giardini d'inverno) o essere "inglobato" attraverso l'impiego di tecnologie innovative (es. tetto verde).

Un altro aspetto fondamentale del progetto in un edificio di questo tipo è senza dubbio quello dell'**illuminazione naturale**: la luce del sole infatti, se giustamente controllata, può essere una grande risorsa per creare un comfort visivo agli utenti del complesso scolastico, ma, se trascurata, si può trasformare in un elemento di disturbo per professori e alunni. Per creare il massimo agio agli utenti e per ridurre i costi di gestione legati all'energia elettrica è necessario che il progettista ponga la massima attenzione ai fenomeni di irraggiamento solare diretto sulle parti trasparenti dell'edificio, studiando soluzioni ottimali per la rifrazione dei raggi solari o per il controllo della luce stessa.

6. Organizzazione degli spazi e dei percorsi

Il nuovo campus scolastico sarà parte dell'Istituto Comprensivo "Rita Levi Montalcini" e comprenderà: la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado. L'organizzazione interna e la distribuzione delle attività del complesso dovrà essere chiara e ben strutturata, secondo le prescrizioni del D.M. 18 dicembre 1975.

Il nuovo complesso scolastico, considerata l'estensione del lotto, potrà contenere:

- **Scuola Primaria:** n. 10 sezioni, per un totale di **300 alunni**, considerando 30 alunni/sezione (25 alunni standard + 5 posti ulteriori a disposizione);
- **Scuola Secondaria di primo grado:** n. 9 sezioni, per un totale di **270 alunni**, considerando 30 alunni/sezione (25 alunni standard + 5 posti ulteriori a disposizione).

Completano la dotazione organica della scuola circa **90 unità** di personale docente e circa 20 unità di personale ausiliario (direzione, uffici, collaboratori, etc.).

Nella progettazione dell'edificio si dovrà tenere conto degli orientamenti espressi dalle linee guida per l'edilizia scolastica del 2013. In particolare, si dovrà considerare la possibilità di modificare la configurazione degli spazi didattici (ad esempio immaginando che alcune aule possano essere unite o separate da pareti mobili). Gli ambienti connettivi (corridoio ed atri) debbono avere caratteristiche tali da poter essere usati anche per attività didattiche o di approfondimento da svolgersi in piccoli gruppi.

Dimensionamento: dati e funzioni vincolanti

TIPO DI SCUOLA/CAPIENZA	Scuola Primaria	Scuola Secondaria primo Grado	SOMMA
N. aule/sezioni	10	9	-
N. alunni per aula/sezione	25	25	-
N. max. alunni per aula/sezione	30	30	-
N. max. totale alunni	300	270	570
N. personale docente	50	40	90
N. personale ausiliario (collaboratori ecc..)	10	10	20
Massimo affollamento ipotizzato			680

DATI GENERALI	
Sup. Lotto foglio 9 mappale n. 2195, 2196 e n. 2322	11.350 mq
Indice UF = 0,75 mq/mq	8.512,50 mq Slp
RC = 50%	5.675,00 mq

STANDARD SCUOLA PRIMARIA (DM 18 dicembre 1975)	
Sup. minima Lotto di pertinenza*	5.670 mq
Sup. massima coperta	1/2 della superficie del Lotto
Sup. Lorda m ² /alunno** (valore orientativo)	7,56 mq
Indice Sup. Netta globale m ² /alunno***	5,21/5,58 mq
N. piani Fuori Terra raccomandati	1 o 2
N. piani Fuori Terra massimi	2

STANDARD SECONDARIA DI PRIMO GRADO (DM 18 dicembre 1975)	
Sup. minima Lotto di pertinenza	5.490 mq
Sup. massima coperta	1/2 della superficie del Lotto
Sup. Lorda m ² /alunno** (valore orientativo)	9,61 mq
Indice Sup. Netta globale m ² /alunno****	6,93/7,50 mq
N. piani Fuori Terra raccomandati	1 o 2
N. piani Fuori Terra massimi	2

(*) Rif. DM 18 dicembre 1975 - Tabella 2 - AMPIEZZA MINIMA DELL'AREA NECESSARIA ALLA COSTRUZIONE

(**) Rif. DM 18 dicembre 1975 - Tabella 3/B - SUPERFICIE LORDE PER SEZIONE, PER CLASSE, PER ALUNNO

(***) Rif. DM 18 dicembre 1975 - Tabella 6 - STANDARD DI SUPERFICIE: SCUOLA ELEMENTARE

(****) Rif. DM 18 dicembre 1975 - Tabella 7 - INDICI STANDARD DI SUPERFICIE: SCUOLA MEDIA

Il campus dovrà comprendere i seguenti ambienti minimi necessari:

FUNZIONI E REQUISITI MINIMI		
	Scuola Primaria	Scuola Secondaria primo Grado
Aule	n. 10	n. 9
Laboratori ordinari	n. 10 <i>(La scuola primaria e secondaria di 1° grado possono essere concepite come organismo unico, in ogni caso i laboratori devono essere fruibili dalle due utenze)</i>	
Laboratorio musica	n. 2 <i>(La scuola primaria e secondaria di 1° grado possono essere concepite come organismo unico, in ogni caso lo spazio per la musica deve essere fruibile dalle due utenze)</i>	
Altri laboratori	n. 1 Lab. Psicomotricità	n. 1 Lab. psicomotricità
Blocchi spogliatoi e servizi igienici	come da normativa <i>(suddivisi per alunni, personale docente e personale ausiliario)</i>	
Mensa/Refettorio suddiviso in: - spazio pranzo - rigoverno - lavaggio stoviglie - dispensa - spogliatoi - servizi igienici	Sì Organizzato per funzionare su 2 turni: 270 pasti contemporanei <i>(La scuola primaria e secondaria di 1° grado possono essere concepite come organismo unico, in ogni caso lo spazio mensa/refettorio deve essere fruibile dalle due utenze)</i>	
Locale di gestione e controllo	n. 1 <i>(portineria/info point con visiva/gestione VVF, posto nelle immediate vicinanze dell'ingresso del campus)</i>	
Uffici amministrativi	n. 10 post. VDT <i>(uffici da 2/3 post. VDT)</i>	
Sala riunioni/ auditorium	sì, con capienza minima di 150 persone <i>(ambiente destinato ad accogliere il collegio dei docenti e con requisiti architettonici tali da poter essere fruibile anche dal territorio)</i>	
Archivio segreteria	Sì <i>(dimensionato per un archivio corrente di minimo due anni)</i>	
Sala insegnanti	Sì, per circa 30 docenti <i>(con possibilità di contenere cassettiere per 90 docenti con 2 cassette a docente)</i>	
Infermeria (dotata di attesa e spazi di servizio accessori, come da normativa)	Sì <i>(La scuola primaria e secondaria di 1° grado possono essere concepite come organismo unico, in ogni caso l'infermeria dovrà essere fruibile dalle due utenze)</i>	
Biblioteca	Sì <i>(Con requisiti architettonici tali da poter essere fruibile anche dal territorio)</i>	
Palestra tipo B2 (CONI)	n. 2 <i>(di cui almeno una dotata di campi regolamentari per attività non agonistica e tribuna per il pubblico. Gli impianti della palestra e dei locali a suo servizio dovranno essere sezionati e l'accesso dovrà essere indipendente dall'esterno)</i>	
Tribuna	Sì, nella palestra più grande	
Gruppi (M/F) spogliatoi per alunni/atleti	n. 4 <i>(2 per ogni palestra, dotati ognuno di n. 1 servizio igienico disabili)</i>	
Gruppi spogliatoi (M/F) per insegnanti/arbitro	n. 2 <i>(1 per ogni palestra, dotati ognuno di n. 1 servizio igienico disabili)</i>	
Locale infermeria della palestra	n. 1, nella palestra più grande <i>(dotato di servizio igienico e attesa, come da normativa)</i>	
Magazzino/deposito attrezzi	n. 2 <i>(ognuno dedicato ad una palestra)</i>	

Spazi a parcheggio riservato per dipendenti	Scuola sarà "car-free", con parcheggi per disabili e stalli per biciclette in una misura pari a circa 1/5 dei dipendenti e degli alunni
Aree per attività sportive all'aperto	n. 1 campo sportivo (basket e pallavolo)
Area verdi	Spazi liberi e attrezzati secondo la normativa vigente oltre a spazi dedicati per orti didattici.

Nel rispetto degli indici sopra riportati il campus scolastico dovrà avere dimensionato come meglio evidenziato nella tabella seguente:

TIPO DI SCUOLA/CAPIENZA	Scuola Primaria	Scuola Secondaria primo Grado	SOMMA
Sup. Netta minima attività scolastica	1563,00 mq	1871,10 mq	3434,10
Sup. Netta massima attività scolastica	1674,00 mq	2025,00 mq	3699,00
Sup. Netta minima educazione fisica	330,00 mq	630,00 mq	960,00
Sup. Lorda Pavimento (valore orientativo)	2268,00 mq	2595,70 mq	4862,70
Superficie Lorda Pavimento totale mq			4862,70

Gli ambienti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Attività Normali - Aule per la didattica

L'aula, dimensionata per 30 (25+5) alunni, deve essere pensata non più come uno spazio statico in cui il docente svolge lezioni di tipo frontale, davanti agli studenti disposti su file di banchi, ma deve essere visto come uno spazio multidisciplinare e polivalente, pensato per lavori di gruppo, dotato di arredi flessibili tali da consentire configurazioni diverse a seconda delle esigenze didattiche. Potrà essere separata da pareti scorrevoli e a diretto contatto con gli spazi di apprendimento informali ovvero con il connettivo e/o con l'ambiente esterno. Tutti gli impianti e le attrezzature fisse dovranno quindi garantire anche la possibilità di variare in tempi rapidi le destinazioni d'uso e le configurazioni per poter essere utilizzati durante tutto il corso della giornata.

Attività Speciali/Musicali - Spazi Laboratoriali

Si dividono in laboratori di Base, ovvero spazi dotati di tecnologie e attrezzature fisse destinate allo sviluppo di alcune competenze e laboratori Polivalenti ovvero spazi da utilizzarsi in base alle esigenze didattiche. I laboratori di Base sono tendenzialmente destinati al lavoro di singole discipline ma potranno anche essere adottati criteri più ampi, per esempio per aree di studio seguendo il piano di studio della scuola, compatibilmente con le esigenze di rotazione nell'utilizzo degli spazi, per facilitare lo sviluppo interdisciplinare.

Come laboratori di Base dovranno essere previsti laboratorio per arte, per il quale si richiede di valutare molto bene l'illuminamento naturale, laboratorio di musica opportunamente insonorizzato e con deposito strumenti protetto, laboratorio di scienze ed infine quello di informatica dotato di postazioni PC. I laboratori polivalenti sono invece ambienti privi di dotazioni tecnologiche fisse, ma

da utilizzare anche come aula video e informatica. Sono previsti anche due ambienti per l'attività di sostegno e/o lavori per singoli o piccoli gruppi.

Biblioteca

La biblioteca dovrà essere pensata con requisiti architettonici tali da poter essere fruibile anche dal territorio, inoltre all'interno del campus dovrà essere previsto uno spazio, non necessariamente chiuso, biblioteca, destinata unicamente per gli studenti e i docenti.

Mensa

All'interno della scuola dovrà essere previsto uno spazio, mensa, idoneamente dimensionato, per gli studenti e i docenti.

Spazi per la collettività

L'articolazione degli spazi a disposizione anche della collettività deve prevedere oltre all'utilizzo delle aule polivalenti e dei laboratori di base, che dovranno quindi essere collocati in zone facilmente raggiungibili dall'esterno:

- le palestre, accessibili direttamente dall'esterno, dovranno essere progettate per ospitare un campo da basket/pallavolo di dimensioni regolamentari, dotate di spogliatoi e servizi divisi per sesso e per docenti/arbitro e di uno spazio per deposito attrezzature (per la scuola e per le società sportive).
- attività complementari, atrio, Il progetto dovrà prevedere un luogo (agorà), cuore funzionale, orientativo e simbolico dello spazio interno alla scuola, di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali e di connessione a tutte le attività pubbliche.

Attività di gestione: Spazi per gli insegnanti

L'aula insegnanti deve rimanere un punto fermo della nuova organizzazione scolastica. Essa, infatti, è l'unico ambiente in cui gli insegnanti possono incontrarsi tutti insieme, e deve permettere agli stessi di avere uno spazio per poter lavorare individualmente e per riposare. All'interno della scuola dovranno essere previsti anche spazi adeguati e riservati per poter ricevere i genitori i genitori in prossimità degli accessi dall'esterno.

Attività di gestione: Uffici Amministrativi

Gli uffici di supporto all'attività didattica dovranno poter funzionare indipendentemente dalle attività didattiche o di civic center. Dovranno essere facilmente raggiungibili senza creare interferenze con l'attività didattica e dovranno avere anche una gestione autonoma degli impianti.

Dovranno essere poi previsti adeguati spazi per l'archivio scolastico, spazio per le strumentazioni centrali informatiche e depositi.

Il connettivo

Il connettivo dovrà assumere una nuova funzione di spazio aggregante di funzioni di socializzazione, didattiche, di studio, attività comuni, break, ritrovo, ecc.; Di fatto, quindi, si deve costituire come un

“polmone” di spazi aggiuntivi potenzialmente disponibili per variazioni prestazionali e di dimensionamento dell’utenza, anche in previsione di sviluppi futuri o per variazioni repentine.

Spazi all’aperto

Gli spazi esterni del complesso scolastico devono essere ripensati nella loro funzione come luoghi particolari di spazio attrezzato per la socializzazione, spazio didattico vero e proprio e per l’educazione/formazione ambientale degli studenti.

Si dovranno predisporre dei collegamenti riparati tra scuola e le palestre, e, per quanto riguarda gli spazi esterni, un’area per attività sportive all’aperto con un campo di basket/pallavolo, un’area per i cosiddetti “orti didattici” e spazi a verde (se possibile con previsione anche di aree intercluse nella scuola, come patii e cortili interni).

L’intervento, in funzione di tali indicazioni, dovrà concepire un progetto in cui le gerarchie di spazi e di percorsi siano tali da rendere la circolazione interna e l’organizzazione delle funzioni di immediata comprensione. La progettazione degli edifici dovrà permettere una chiara **leggibilità delle singole parti** e dei loro collegamenti. I percorsi interni dovranno essere brevi, facilmente individuabili, accessibili a tutti in modo semplice e diretto, chiaramente identificabili dall’area di ingresso, al fine di permettere un facile e immediato orientamento. I percorsi destinati agli alunni, al personale docente, al personale ausiliario e agli utenti esterni dovranno essere ben differenziati.

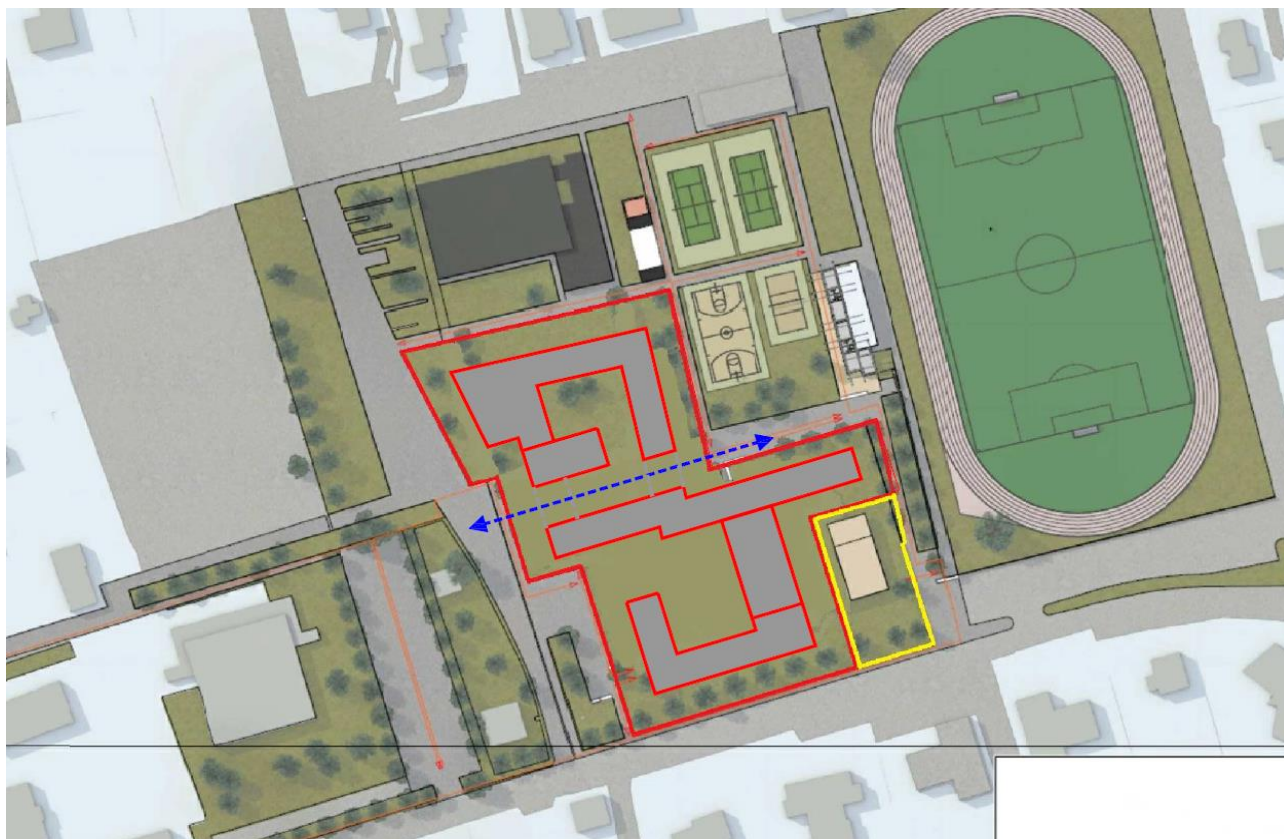
Dovrà essere valorizzata la **flessibilità degli spazi** in funzione all’uso, con la possibilità di delimitare vere e proprie parti dell’edificio per creare “isole” dedicate ad ospitare temporaneamente funzioni diverse da quelle canoniche legate all’attività educativa. La distribuzione interna e l’articolazione dovranno quindi consentire un’adeguata suddivisione dello spazio, tale da poter permettere un utilizzo differenziato nel tempo delle varie parti del complesso, soprattutto ai fini di una conveniente differenziazione degli impianti.

Gli impianti dovranno essere separati e sezionabili per destinazione d’uso (scuola, refettorio, palestra, auditorium, biblioteca, etc.), così da garantire un funzionamento indipendente, secondo le seguenti fasce orarie:

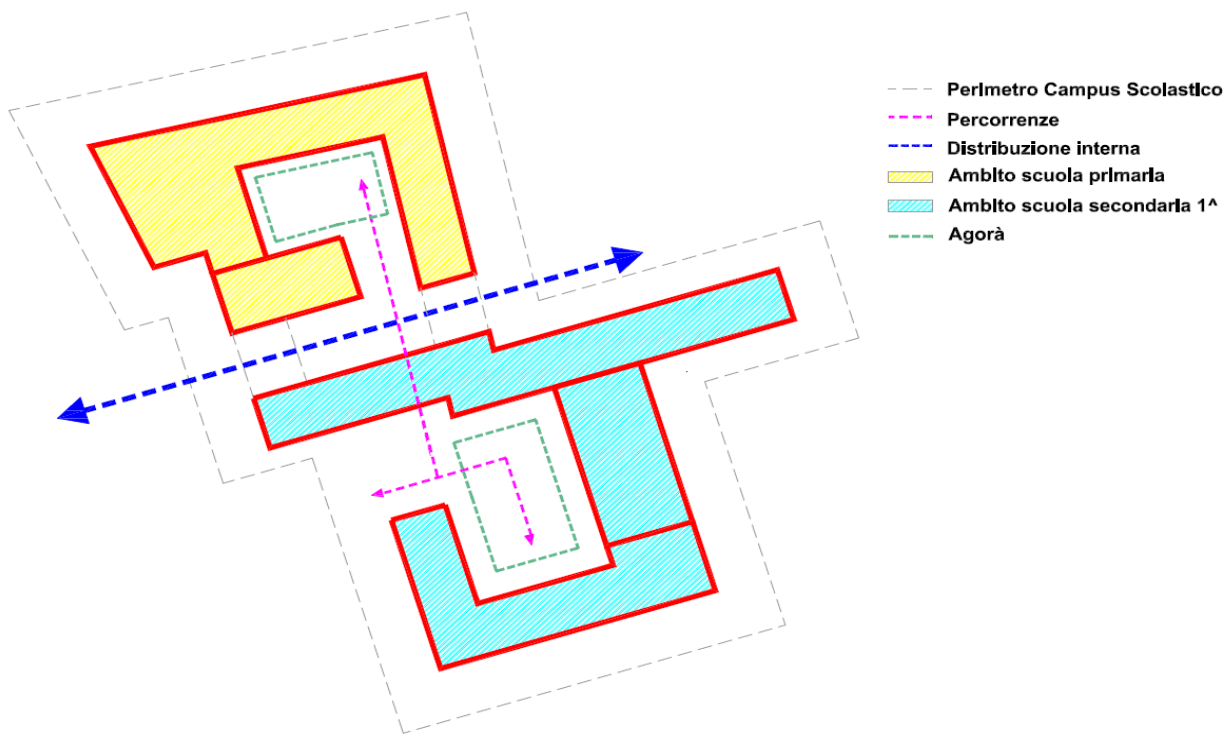
SCUOLA	Spazi didattica	Riscaldamento invernale e raffrescamento estivo
	Spazi amministrativi	Attivazione di base: lun-ven dalle 8,00 alle 16,00
	Refettorio	Riscaldamento invernale e raffrescamento estivo Attivazione di base: lun-ven dalle 11,00 alle 15,00
PALESTRE	Solo riscaldamento invernale Attivazione di base: lun-ven dalle 7,00 alle 16,00 Apertura per attività extrascolastiche: lun-ven dalle 18,00 alle 24,00 e sab-dom dalle 9,00 alle 24,00	
BIBLIOTECA	Riscaldamento invernale e raffrescamento estivo	
SALA RIUNIONI - AUDITORIUM	Attivazione di base: lun-ven dalle 8,00 alle 16,00 Apertura per attività extrascolastiche: lun-ven dalle 17,00 alle 20,00 e sab-dom dalle 10,00 alle 20,00	

Nel rispetto degli indici e disposizioni sopra riportati il progetto si dovrà ispirare al sotto riportato impianto planimetrico ed agli allegati schemi grafici secondo la seguente configurazione:

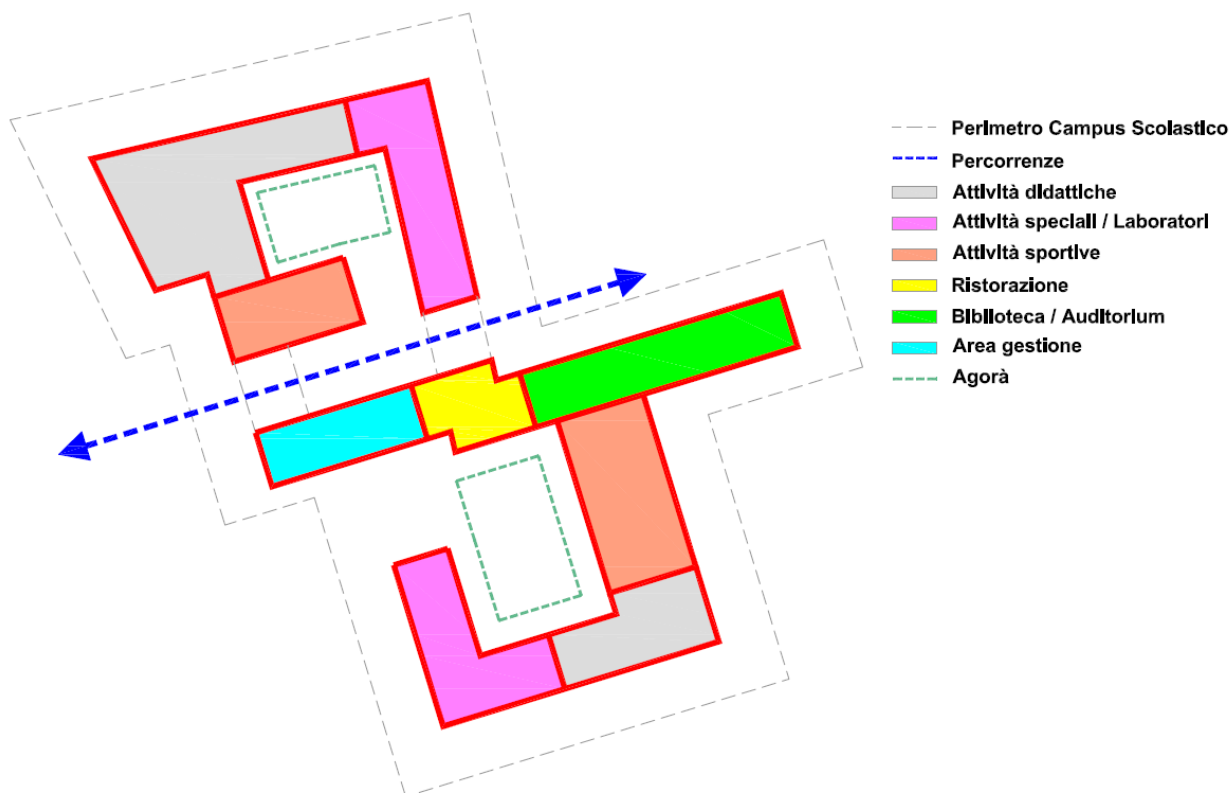
Inserimento planimetrico



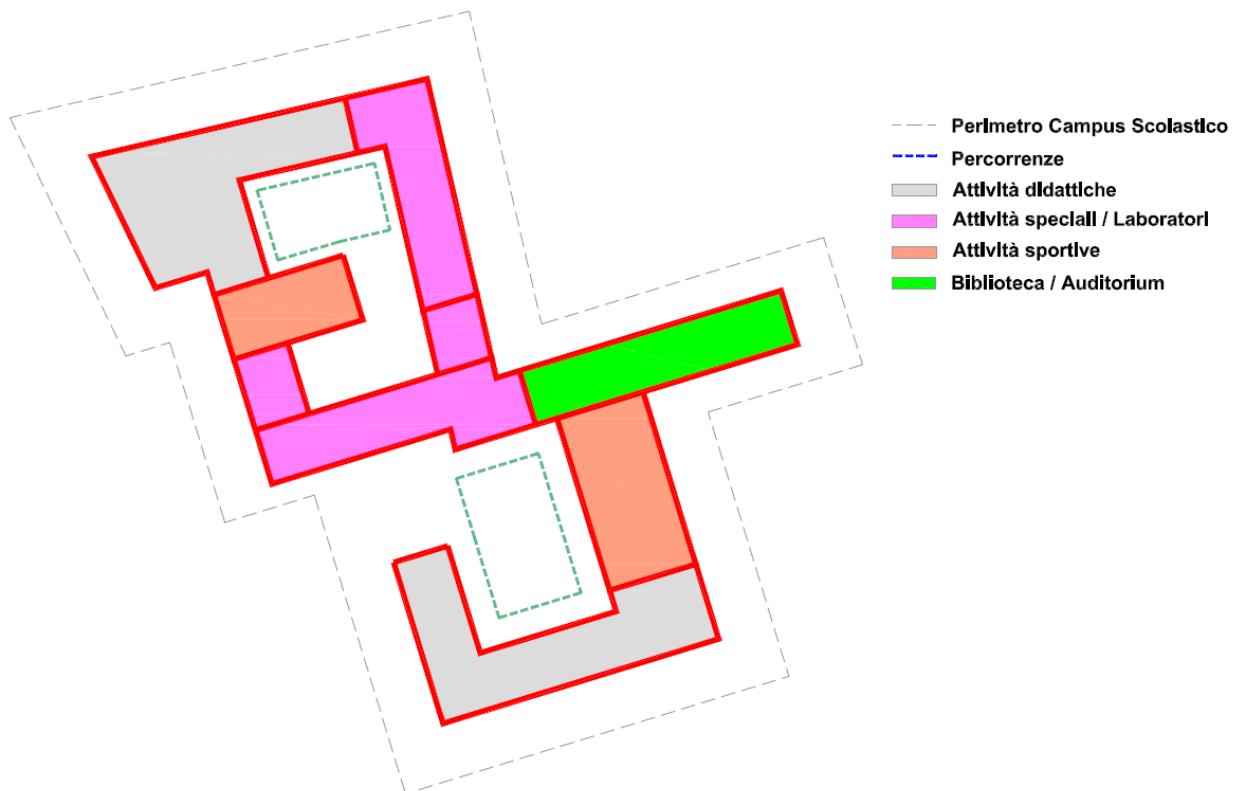
Schema funzionale



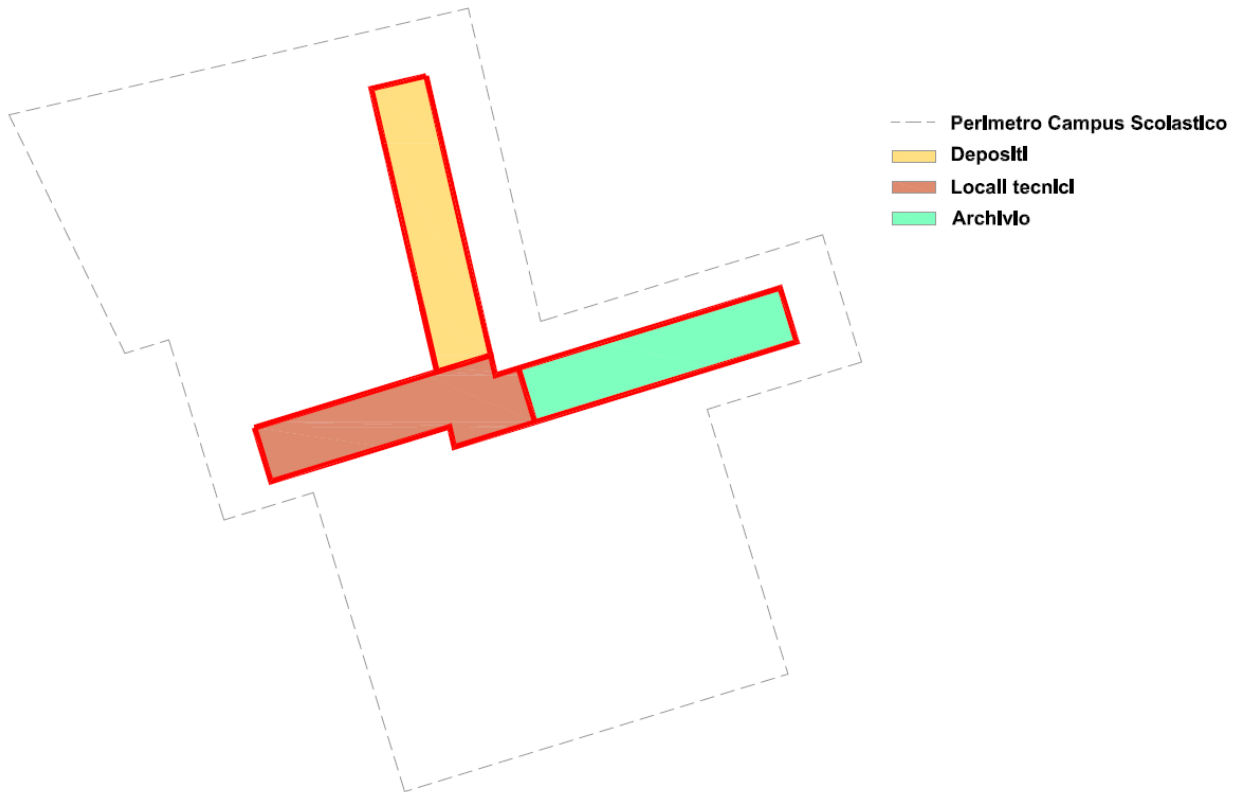
Schema distributivo ambiti istruzione



Schema assetto distributivo piano terra



Schema assetto distributivo piano primo



Schema assetto distributivo piano interrato

7. Materiali e tecnologie costruttive

Doverosa attenzione dovrà essere posta all'utilizzo della tecnologia costruttiva strutturale, infatti, da anni con il legno è possibile realizzare sia strutture compatte e leggere che strutture dalle grandi dimensioni quali palazzetti, piscine, scuole o teatri. Le principali caratteristiche delle costruzioni in legno sono rappresentate dalla leggerezza associata alle ottime proprietà meccaniche, dalle ottime proprietà di isolamento termico ed acustico, dai benefici legati al comfort ed al benessere (vivibilità degli ambienti), dai contenuti costi di fabbricazione e gestione e dalla durabilità delle realizzazioni (ed i conseguenti ridotti costi di manutenzione). Tutto ciò fa sì che il cantiere, se ben organizzato, possa durare tempi decisamente inferiori rispetto a quelli delle costruzioni tradizionali. Per questo motivo l'X-LAM è sempre più spesso utilizzato nei progetti di opere pubbliche.

I materiali dovranno essere altamente performanti ma allo stesso tempo semplici, durevoli e funzionali. Ad esempio, nella determinazione delle superfici vetrate andranno attentamente valutate sia le **valenze funzionali ed estetiche**, sia le implicazioni **tecnologiche** sul controllo del clima interno (costo impiantistico ed energetico), sia le spese di **gestione e manutenzione**.

Il progetto dovrà essere concepito, con un occhio di riguardo alle tecnologie costruttive legate ai tempi di realizzazione, alla durabilità, alla sostenibilità ambientale e alla manutenzione degli stessi. A tal proposito va considerata con la massima attenzione la predisposizione dell'edificio a essere pulito e così mantenuto sia internamente che esternamente, in modo che possa restare "come nuovo" il più a lungo possibile, scoraggiando inoltre ogni atto di vandalismo.

All'interno degli ambienti i materiali di finitura condizioneranno fortemente la qualità e l'atmosfera della scuola: il colore e le caratteristiche delle superfici, scabre o levigate, dure o morbide, opache o lucide; il modo di assorbire la luce o di rifletterla, il suono che riverberano o assorbono oppure che emettono al tocco, all'urto o al calpestio; le modalità di invecchiamento, la resistenza all'abrasione e all'uso. Queste e altre proprietà dei materiali costituiscono la base dell'**esperienza percettiva** dello spazio interno e coinvolgono profondamente la sensorialità delle persone che lo utilizzano.

Il nuovo campus scolastico, attraverso un'attenta scelta dei materiali, delle luci, dei colori, dovrà quindi essere progettato con l'obiettivo di rafforzare la percezione di sicurezza dell'edificio stesso e degli spazi circostanti da parte del territorio.

Dovranno essere individuati i materiali più idonei ai vari ambienti dell'edificio, valutandone sia la valenza estetica che quella funzionale, considerando tutte le caratteristiche intrinseche ai materiali stessi (ad esempio la fonoassorbenza) e il modo migliore in cui gli stessi potrebbero essere impiegati. Dovrà porsi particolare attenzione alla prevenzione incendi e alla scelta dei materiali, degli arredi e delle finiture ottimali a tal fine per ciascuna singola destinazione d'uso. Il progetto dovrà tener conto, per tutti gli aspetti sopra citati, anche della normativa vigente in materia di Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.).

8. Accessibilità e abbattimento barriere architettoniche

Il progetto dovrà rispettare i requisiti di accessibilità, per gli aspetti di organizzazione morfologica e d'inserimento delle specifiche funzioni. Il D.P.R. n. 503 del 24/07/96, regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici, prescrive infatti che bisogna garantire "*la loro utilizzazione anche da parte di studenti non deambulanti o con difficoltà di deambulazione*". Il progetto, in generale, dovrà tendere ad una chiara organizzazione degli spazi che rende le percorrenze fluide e sicure. In particolare, l'idea progettuale dovrà identificare chiaramente le caratteristiche dei materiali di finitura in modo tale da migliorare, attraverso l'uso del colore e della materia, l'orientamento ed il comfort ambientale sia per i portatori di disabilità motorie che sensoriali.

9. Allestimenti e arredi

I paradigmi culturali delle società contemporanee sono in continua trasformazione e in costante trasformazione è la scuola che è una delle istituzioni maggiormente coinvolte in questo cambiamento. Le nuove tendenze didattiche e pedagogiche sono sperimentate a livello mondiale in ambienti di apprendimento innovativi, dove gli spazi sono disegnati secondo un progetto pedagogico preciso e condiviso. La strutturazione dello spazio educativo e la disposizione dell'arredo, dei banchi e della cattedra influenzano direttamente sia l'apprendimento, sia il benessere degli allievi.

Nella progettazione delle nuove scuole si deve ragionare in base a un modello pedagogico, condiviso con i docenti che andranno ad abitare quella scuola, in termini di ambienti di apprendimento e che superi gradualmente la logica di aule con setting per file parallele e con la cattedra davanti ai banchi. All'interno dell'aula deve esserci la possibilità di far sperimentare agli studenti diversi stili di apprendimento perché ogni allievo apprende in modo diverso a seconda del proprio canale sensoriale. Per questa ragione è preferibile progettare delle **aule-laboratorio** con arredi adatti alle

attività che devono essere svolte e al modello educativo prescelto, in modo che la configurazione formale degli ambienti educativi vada incontro alle concrete esigenze didattiche degli insegnanti. I tre elementi - struttura, arredi e azioni - devono essere in relazione interattiva tra loro, in modo che ci sia tra essi una coordinazione. Per questo è fondamentale che nella progettazione dello spazio scolastico ci sia una condivisione del significato di alcuni concetti fondamentali: flessibilità, affordance e semantotopica.

Eventuali indicazioni riguardo la scelta degli arredi dovranno considerare i seguenti aspetti:

- gli arredi devono essere flessibili per permettere la modificazione del setting a seconda delle esigenze didattiche e metodologiche del docente;
- devono avere un'affordance che "inviti" gli studenti ad azioni e comportamenti adeguati al contesto e agli obiettivi didattici ed educativi;
- attraverso gli arredi è possibile condividere il significato di utilizzo che hanno, in modo che sia univocamente compreso da tutti.

Le soluzioni d'arredo delle scuole costituiscono dunque un valore aggiunto per supportare il progetto pedagogico, per realizzare l'organicità degli spazi e per garantire la necessaria funzionalità degli ambienti. Inoltre, come si è detto per gli ambienti scolastici, anche gli allestimenti e gli arredi saranno improntati alla massima **flessibilità** e a rendere il più possibile versatili gli spazi; si pensi per esempio all'utilizzo temporaneo di alcune aree della scuola per riunioni, eventi, conferenze o persino feste.

Pertanto, nella progettazione degli edifici si dovrà tener conto delle possibilità di allestimento e di arredo degli ambienti, sviluppando soluzioni distributive che prevedano sia l'uso di arredi "standard" che di arredi "a misura", tuttavia esclusi dall'incarico di progettazione e dagli importi delle opere di cui al presente concorso di progettazione. Il progetto degli spazi interni, quindi, dovrà garantire lo spazio per poter collocare elementi di arredo quali:

- sedute per adulti e bambini;
- banchi, scrivanie e tavoli per le attività degli insegnanti, dei bambini e per la lettura e la consultazione;
- scaffali mono/bifronte;
- box contenitori;
- contenitori con cassette;
- pedane e materassi per il riposo;
- giochi, attrezzature, arredi necessari a svolgere le attività educative.

10. Architetture impiantistiche del complesso edilizio

L'architettura e la consistenza dell'impiantistica a corredo degli edifici possono costituire, rispettati i vincoli normativi legati alla sicurezza funzionale e di esercizio, un valore aggiunto per la loro realizzazione.

I principali criteri progettuali dell'impiantistica a servizio dei nuovi edifici scolastici riguardano:

- forniture di energia e connessione agli impianti a rete: gli edifici dovranno essere dotati di più forniture di energia, con misuratori separati, per ogni tipologia di. Le forniture dovranno essere realizzate secondo le indicazioni fornite dai gestori delle reti pubbliche.
- impianti elettrici e di illuminazione: gli ambienti oggetto di progettazione dovranno essere classificati, ai sensi della vigente normativa, al fine di definire le misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti previste dalla vigente normativa tecnica. L'impiantistica elettrica dovrà essere progettata con architettura preferibilmente a stella e "a zone" intendendo per zona gli ambienti e gli spazi aventi medesima destinazione d'uso ovvero funzionale. Al fine di incentivare la mobilità elettrica, il progetto dovrà valutare la possibilità di collocare stazioni di ricarica per biciclette e veicoli elettrici.
- impianti alimentati da fonti rinnovabili di energia: la struttura dovrà essere dotata, secondo quanto indicato dalla vigente normativa, di impianti di produzione dell'energia alimentati da fonti rinnovabili;
- automazioni a servizio dell'edificio: il progetto dovrà includere la presenza di sistemi automatici di apertura dei cancelli esterni, con sistemi di sicurezza anti-schiacciamento e controllo visivo diretto o attraverso un impianto video dalla guardiola di portineria.
- impianti radiotelevisivi ed antenne: il progetto dovrà includere l'installazione di dispositivi di ricezione dei canali televisivi DVB e SAT;
- impianti elettronici: gli impianti elettronici, quali bus di campo e sistemi di regolazione, dovranno ricorrere a sistemi aperti che utilizzino protocolli standard. La struttura dovrà essere dotata di impianti di rete LAN sia fissi che con copertura WI-FI;
- impianti di climatizzazione estiva ed invernale: il progetto della struttura dovrà rispondere alla vigente normativa in materia di contenimento del fabbisogno energetico degli edifici. La soluzione impiantistica elaborata dovrà, in particolare, privilegiare l'adozione di sistemi che, a parità di condizioni ambientali degli spazi interni, garantiscano il maggior risparmio energetico possibile. L'attestazione della validità della soluzione progettuale dovrà essere dimostrata mediante i metodi di calcolo previsti dalla vigente normativa di legge.
- evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense: i terminali di esalazione dei prodotti di combustione dovranno essere termicamente isolati e collocati, compatibilmente con le condizioni di installazione, fuori portata di mano delle persone. In caso di utilizzo di terminali di notevole altezza dovranno essere controventati al fine di garantirne la stabilità;
- impianti di ventilazione ed aerazione dei locali: l'impiantistica di questa tipologia dovrà essere progettata adottando gli stessi criteri utilizzati per gli impianti di riscaldamento e climatizzazione;
- impianti di sollevamento di persone e cose: l'edificio, se disposto su più piani fuori terra, dovrà essere dotato di impiantistica per il superamento delle barriere architettoniche;
- impianti di protezione antincendio: la struttura dovrà essere dotata di impiantistica di protezione antincendio in accordo con la vigente normativa. L'architettura dell'impianto idrico di protezione antincendio, se richiesto dalla vigente normativa di prevenzione incendi, dovrà essere ad anello.
- Aspetti manutentivi dell'impiantistica a servizio dell'edificio: i vani e gli spazi asserviti alle componenti impiantistiche dovranno possedere requisiti di accesso, ai fini manutentivi, conformi alle indicazioni del Dlgs 81/2008.

11. Resilienza e circolarità edilizia

È richiesto un approccio progettuale orientato alla sostenibilità ambientale che coinvolga l'intero processo, a partire dalla progettazione fino all'esecuzione dell'opera e alla sua successiva gestione e manutenzione, in relazione al ciclo di vita previsto.

In questo contesto la sostenibilità del processo costruttivo edilizio è strettamente connessa a una progettazione sempre più duttile e integrata in tutte le fasi, il cui sviluppo sia affrontato con l'utilizzo di sistemi informatici adeguati in grado di accompagnare nel percorso di progettazione, costruzione, gestione e manutenzione secondo un principio di coordinamento e continuità delle informazioni relative all'organismo edilizio.

Il progetto dovrà proporre soluzioni architettoniche e costruttive orientate ai concetti di "resilienza" e di "circolarità edilizia", intese come capacità degli edifici di sopportare particolari e inaspettati calamità climatiche e naturali, ma anche di adattarsi ai cambiamenti climatici già in atto e alla eventuale necessità di trasformazione dell'edificio per differenti usi. Dovranno essere tenuti in considerazione gli aspetti legati agli agenti atmosferici estremi come le piogge e i venti, ma anche possibili innalzamenti delle temperature globali.

Dovrà essere inoltre valutata la possibilità di ricorrere a soluzioni costruttive che prevedano l'uso di componenti realizzate con materiali riciclati coerenti con il principio del disassemblaggio e della valorizzazione a fine vita, realizzate con la standardizzazione e la industrializzazione edilizia, che preveda l'utilizzo della prefabbricazione in stabilimento (*Edilizia off-site*) e l'assemblaggio degli elementi in sito. Ciò può comportare significative economie di tempo e denaro durante il ciclo di vita dell'edificio, a partire dalla fase di costruzione fino alla demolizione, attuata con processi di "smontaggio" e conseguente recupero delle componenti edilizie riutilizzabili.

Tali innovazioni in tema di costruzione e gestione degli edifici trovano la loro logica applicazione in combinazione con i processi integrati e con l'uso di strumenti informatici avanzati come il BIM (*Building Information Modeling*), in grado di facilitare l'industrializzazione dell'intero processo di costruzione (*Modern Methods of Construction - MMC*) e gestione successiva dell'organismo edilizio (*Building Management System - BMS*). L'integrazione di opportuni sistemi di monitoraggio e gestione dell'edificio e dei suoi sistemi impiantistici costituisce un fattore determinante per assicurarne l'efficienza.

12. Sostenibilità ambientale

Il progetto dovrà sviluppare una proposta che approfondisca gli aspetti connessi al "*green building*", come modo sostenibile di edificare l'ambiente costruito.

Si dovranno considerare temi legati all'energia, al risparmio delle risorse energetiche, all'utilizzo di quelle rinnovabili, all'ecologia e alla riduzione dell'inquinamento ambientale. Lo scopo - ormai consolidato a livello globale - è quello di limitare in maniera significativa, o eliminare del tutto, l'impatto negativo dell'edificio sull'ambiente e sull'individuo, armonizzandolo il più possibile con il contesto in cui è inserito. Sarà possibile prevedere strategie di edilizia passiva e protocolli di valutazione e miglioramento energetico ambientale.

Il progetto dovrà fornire proposte significative in merito ai seguenti temi:

- Consumi energetici: il nuovo campus si configurerà come edificio NZEB - *Nearly Zero Energy Building* - e pertanto si dovrà prevedere un largo uso di fonti rinnovabili, a fronte di un involucro altamente performante e di soluzioni tipologiche dell'organismo scolastico rispondente ai fattori esterni (esposizione, ventilazione, ecc.). In quest'ottica l'edificio realizzato dovrà rappresentare un esempio concreto ed innovativo di uso integrato delle tecnologie disponibili in applicazione delle normative nazionali ed europee in termini di sicurezza ed efficienza energetica degli edifici.
- Progettazione bioclimatica: studio delle soluzioni tipologiche e delle prestazioni dei sistemi tecnologici che rispondono maggiormente alle caratteristiche ambientali e climatiche del sito, e che consentono di raggiungere condizioni di benessere all'interno degli edifici, armonizzando la potenza degli impianti. Si dovranno pertanto perseguire tali obiettivi attraverso uno studio consapevole del sito e nell'uso delle risorse disponibili.
- Bioedilizia: il progetto dovrà tenere conto non solo dell'oggetto costruito e dell'uso consapevole dei materiali e delle tecniche costruttive a basso impatto sull'ambiente ma anche di coloro che lo useranno, occupandosi quindi delle condizioni di benessere fisico ma anche psichico delle persone in rapporto agli edifici e ai luoghi su cui questi sono collocati.
- Progettazione domotica: si dovrà tener conto della qualità rappresentata dalla progettazione domotica volta alla realizzazione di un edificio "intelligente" permettendo la gestione coordinata, integrata e computerizzata degli impianti tecnologici (climatizzazione, distribuzione acqua, gas ed energia, impianti di sicurezza), delle reti informatiche e di comunicazione, allo scopo di migliorare la flessibilità di gestione, il comfort, la sicurezza, il risparmio energetico degli immobili e per migliorare la qualità dell'abitare e del lavorare all'interno degli edifici.
- Qualità dell'aria indoor: la qualità dell'aria interna dovrà essere uno dei fattori cui prestare la massima attenzione nella scelta delle finiture e degli arredi, ma anche delle tipologie impiantistiche di climatizzazione e/o ventilazione.
- Condizioni di illuminamento: Il progetto dovrà considerare tre elementi: la quantità di luce, la qualità della luce e la distribuzione dei corpi illuminanti.
A parità di quantità di illuminazione fornita, quindi secondo normativa, il paesaggio luminoso può essere bello o brutto, flessibile o rigido, in grado di valorizzare colori e ombre oppure no. La combinazione di questi tre elementi deve generare un paesaggio luminoso che supporti l'ipotesi di uso: un'illuminazione di base e luci di accento consentiranno di variare le condizioni di luce a seconda delle attività. La dimmerazione delle luci, la qualità della resa cromatica, il controllo della temperatura, del colore della luce, la modulazione dell'effetto volumetrico delle ombre (una sorgente luminosa vasta tende a generare ombre diafane, una sorgente puntiforme ombre nette) sono componenti fondamentali del progetto del paesaggio luminoso degli spazi e della qualità di uso. Gli aspetti di risparmio energetico pongono le basi nella buona concezione progettuale dell'edificio, nell'orientamento e nella valorizzazione della luce naturale. Per limitare i consumi, contenendo i costi di esercizio e per massimizzare la prestazione luminosa delle varie lampade, l'illuminazione naturale dovrà essere assicurata da un ampio sistema di finestrature che dovrà estendersi ben oltre la mera verifica dei valori aero-illuminanti.
- Gestione acque meteoriche: si richiede di prevedere sistemi di raccolta e di distribuzione per un uso integrato delle acque di pioggia, anche in relazione alla mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici. Il progetto deve orientarsi verso la proposta di *nature-based solutions* che possa contribuire al rispetto della legislazione vigente in materia di invarianza idraulica.
- Permeabilità del suolo: ai sensi del D.M. del 11.10.2017

NORME DI RIFERIMENTO

Di seguito si elencano le principali norme di natura tecnica e procedurale da utilizzarsi a riferimento per la progettazione dell'intervento.

L'elenco è riportato a titolo indicativo, restando onere del progettista il rispetto di tutta la normativa italiana tecnica applicabile all'intervento anche in relazione alla natura e specificità delle scelte progettuali.

Scuole

- Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 avente come oggetto le "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"
- Linee Guida varate dal MIUR in data 11 aprile 2013 aventi come oggetto le " Norme tecniche quadro contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale"
- D.G.R. N°VII/20588 del 11.02.2005 avente come oggetto la "Definizione dei requisiti minimi strutturali e organizzativi di autorizzazione al funzionamento dei servizi sociali per la prima infanzia – (a seguito di parere della commissione consiliare)

Palestre

- Normativa CONI (Deliberazione n°149 del 6 Maggio 2008 e s.m.i.) in merito alle palestre indoor definiti al punto B) "impianti sportivi di esercizio";

Procedurali in materia edilizia

- D.Lgs.n.50 - 18.04.2016 - Codice dei contratti pubblici e s.m.i.;
- D.P.R. n. 207 - 05.10.2010 e s.m.i. per le parti ancora in vigore;
- DPR n. 380 - 06.06.2001 e s.m.i. - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- D.M. 17.06.2016 – Approvazione delle tabelle dei corrispettivi commisurati al livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'articolo 24, comma 8, del Decreto Legislativo n. 50 del 2016.

Sicurezza per i luoghi di lavoro

- D.Lgs. n. 81 del 09/04/2008 - "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modifiche ed integrazioni di cui: al D.Lgs.n.106 del 03/08/2009; alla legge n. 136 del 13/08/2010; al D.Lgs.50/2016.

Invarianza idraulica

- Regolamento Regionale n. 7 – 23.11.2017 - Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)

Strutture

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 e s.m.i.;
- Circolare ministeriale n. 617 del 02.02.2009;
- D.M. 17.01.2018 - "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni";
- Deliberazione Regione Lombardia n. 8/1566 del 22.12.2005 - Attuazione del Testo Unico n. 380 del 06.06.2001 "Adeguamento Strutturale e Antisismico";

- Legge Regionale n. 12 - 11.03.2005- “Prevenzione dei rischi Geologici, Idrogeologici e Sismici” e s.m.i., di cui la Legge Regionale n. 5 del 10/03/2009, per le parti ancora in vigore
- Legge 05.11.1971 n°1086 - “Norme tecniche per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.

Acustica

- Legge Regione Lombardia 10.08.2001 n.13 - Norme Regione Lombardia in materia d'inquinamento acustico;
- DCPM 05.12.1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- Legge 26.10.1995 n.447 e s.m.i. - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 01.03.1991 - Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Contenimento energetico

- 12.01.2017 n. 176 decreto dirigente unita' organizzativa - «Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016»;
- Delibera Giunta Regione Lombardia VIII/5018 del 22.12.2008 - Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici in attuazione del D.Lgs.192/2005 e degli artt. 9 e 25 della LR Lombardia 24/2006;
- D.Lgs.n.311 del 29.12.2006 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 19.08.2005 (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia);
- Legge Regione Lombardia n.24 - 11.12.2006 - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente;
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge 9/1/1991 n. 10;
- Legge 09.01.1991 n.10 e s.m.i. - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Criteri Ambientali Minimi (CAM)

- Decreto 11 gennaio 2017 - Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili;
- Decreto 5 febbraio 2015 - Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano;
- Decreto 13 dicembre 2013 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del Servizio di gestione del verde pubblico, per Acquisto di ammendanti, di piante ornamentali e impianti di irrigazione e Forniture di attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio;
- Decreto 11 ottobre 2017 – Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

Abbattimento barriere architettoniche

- D.P.R. 503 del 24.07.1996 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.M. LL.PP. 14.06.1989 n.236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- Legge Regione Lombardia 20.02.1989 n.6 - Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione;
- Legge 9 gennaio 1989 n. 13 - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.

Sicurezza e prevenzione antincendio

- DECRETO 12 aprile 2019 - Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139
- DM 21.03.2018 – “Applicazione della normativa antincendio agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado, nonché agli edifici e ai locali adibiti ad asili nido” in GU 29.03.2018 n. 74;

- D.P.R. 01.08.2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti 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;
- D.M. 07.08.2012 - Decreto del Ministro dell'Interno - "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151";
- D.M. 3.8.2015 - Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139;
- Decreto Ministero dell'Interno 19.08.1996 - Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo;
- D.M. 06.03.2001 - Modifiche ed integrazioni al D.M. 19.8.1996;
- Circ. Ministro dell'interno n.1 del 23.01.1997 - Chiarimenti ed indirizzi applicativi del D.M. 19.8.1996;
- D.M. 18.3.1996 - Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi;
- D.M. 26.8.1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- D.M. 15.9.2005 - Regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Nota DCPREV protocollo n.1324 del 07.02.2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- Nota protocollo n.6334 del 04.05.2012 - Chiarimenti alla nota 07.02.2012 protocollo DCPREV n.1324 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- D.M. 20.12.2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- Decreto Ministero dell'Interno 03.11.2004 - Disposizioni relative all'installazione ad alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;
- Decreto 06.12.2011 – Modifica al decreto 3 novembre 2004 concernente l'installazione e la manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;
- D.M. 30.11.1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- Circolare n. 4 del 1.04.2002 - Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili;
- DM 09.03.2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e LC P414-4122 del 28-3-2008 di chiarimenti;
- Decreto Ministero dell'Interno del 16.02.2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- D.M. 10.03.2005 modificato dal DM 25.10.2007 - 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;
- D.M. 15.03.2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;
- D.M. 9.5.2007 - Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio; Lett. Circ. prot. n. 4921 del 17 luglio 2007 (Primi indirizzi applicativi); Lett. Circ. prot. n. DCPST/427 del 31 marzo 2008 (Trasmissione delle linee guida per l'approvazione dei progetti e della scheda rilevamento dati predisposte dall'Osservatorio);
- D.M. 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs 9.4.2008 n.81 coord - Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, coordinato con le modifiche apportate dal D.Lgs 3 agosto 2009 n. 106 e da successivi provvedimenti;
- D.Lgs 19.12.1994 n.758 - Modificazioni alla disciplina sanzionatoria in materia di lavoro; Lett. Circ. prot. n. 14005 del 26/10/2011 (Prevenzione incendi e vigilanza in materia di sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro); Circolare N. 3 MI.SA. (96) 3 prot. n. P108/4101 sott. 72/C.1.(18) del 23/1/1996 (Competenze e adempimenti da parte del C.N.VV.F.);
- Lettera circolare 13061 del 06.10.2011 - Regolamento recante disciplina dei procedimenti 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. Primi indirizzi applicativi.
- Decreto Ministero dell'Interno 07.01.2005 - Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.
- Circ. Ministro dell'Interno P741/4101 del 07.06.2001 - Trasmissione per via informatica di chiarimenti inerenti l'attività di prevenzione incendi.
- Norma UNI EN 1992-1-2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole Generali – Progettazione strutturale contro l'incendio;
- UNI VVF10779 - UNI EN 12845 - Rete Idranti

- Norme verticali per le singole attività soggette a controllo di prevenzione incendi.

Stime

- Prezzario Regionale delle opere pubbliche 2022 - REGIONE LOMBARDIA - vol. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, e vol. SPECIFICHE TECNICHE
- Norme di Misura e Valutazione contenute quale parte integrante nei vol. 1.1, 1.2, 2.1 e 2.2 del Prezzario Regionale di cui sopra

E inoltre:

- D.Lgs.n.17 del 27.01.2010 - Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori
- D.P.R. n° 459 del 24.07.1996 - "Direttiva Macchine" limitatamente agli articoli non abrogati dal D.Lgs.n.17/2010;
- D.M. del 01.04.2004 - Ambiente e Tutela del Territorio - Utilizzo di materiali eco-attivi;
- D.Lgs.n°152 del 03.04.2006 - Testo Unico in materia ambientale
- D.M. n°37 del 22.01.2008 - 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 e s.m.i.
- D.P.R. n° 462 del 22 ottobre 2001 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- Norma CEI 81-10/2 (EN 62305-2) – Valutazione del Rischio di Fulminazione;
- Normativa UNI 8612 - Norme per cancelli motorizzati per edilizia varia;
- Normativa UNI 8725 - Norme ascensore per edilizia residenziale;
- Normativa UNI 9801 - Norme impianto di sollevamento fissi per disabili;
- Normativa CEI 648 - 11/17 - Norme per impianti elettrici;
- Normativa ISO 9001 - Norme certificazione sistemi di qualità;
- Specifiche normative UNI per prestazioni particolari previste da lavorazioni o materiali di Progetto.

Il progetto verrà completato dai pareri previsti dalla legge. A titolo esemplificativo e non esaustivo ATS, VVF, CONI, ecc.

LIMITI FINANZIARI DA RISPETTARE: STIMA DEI COSTI E DELLE FONTI DI FINANZIAMENTO

1. Calcolo della spesa

In attuazione a quanto disposto dall'art. 22 del D.P.R. 207/2010 in relazione alla stima sommaria degli interventi in sede di progettazione preliminare, il calcolo sommario della spesa è stato effettuato "per quanto concerne le opere o i lavori, applicando alle quantità caratteristiche degli stessi, i corrispondenti prezzi parametrici dedotti dai costi standardizzati determinati dall'Osservatorio. In assenza di costi standardizzati, applicando parametri desunti da interventi simili realizzati, ovvero redigendo un computo metrico estimativo di massima. Il quadro economico, articolato secondo quanto previsto all'articolo 16, comprende, oltre all'importo per lavori determinato nel calcolo sommario della spesa, le somme a disposizione della stazione appaltante, determinate attraverso valutazioni effettuate in sede di accertamenti preliminari." Il primordiale livello di progettazione ha impedito il ricorso alla pubblicazione ufficiale "Prezzi per le tipologie edilizie" edito dalla Tipografia del Genio Civile e dal Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano.

Il costo dell'opera è determinato con metodo sintetico, applicando costi parametrici desunti da interventi simili per caratteristiche tipologiche, tecnologiche, strutturali e distributive:

- Progetto esecutivo per la realizzazione nuovo edificio pubblico Classe energetica NZEB approvato con deliberazione n. 57 in data 13 maggio 2021 il cui costo è stato determinato sulla base del prezziario regionale delle opere pubbliche Regione Lombardia anno 2021 - art. 23 del d.lgs. 50/2016 e s.m. e i. – e tale intervento ha determinato un costo di 1.875,00 Euro/mq.

Tenuto conto che l'intervento oggetto di candidatura può essere comparabile ad altro edificio pubblico di cui si è recentemente redatta la progettazione esecutiva, ma è necessario tener conto delle seguenti caratteristiche che possono influire sul costo parametrico:

- Classe energetica maggiormente performante
- Aumento dei costi delle materie prime

Si ritiene di aumentare il costo parametrico Euro/mq documentato per la realizzazione di una struttura analoga nella misura del 20% (5% classe energetica – 10% Aumento dei costi delle materie prime)

Alla luce di quanto sopra si ritiene coerente un costo a mq ipotizzato pari a 2.160,00 Euro/mq

La previsione di spesa massima per la realizzazione del nuovo campus scolastico è quantificata in 10.490.000,00 euro (IVA inclusa). La quota relativa ai lavori è definita pari a 8.000.000,00 euro (IVA esclusa), compresi gli oneri esterni per la sicurezza pari a 400.000,00 euro (IVA esclusa).

Nell'ambito dei citati importi, le categorie che compongono l'opera sono riportate nella seguente tabella, che riporta la composizione dell'opera e le corrispondenze tra:

- la classificazione ai sensi del DPR 207/2010;
- la classificazione ai sensi della Legge 149/1949 e s.m.i.;
- la classificazione ai sensi del D.M. Giustizia 17/06/2016.

Importo Opere	Classificazione DPR 207/2010	Classificazione L. 149/1949	Classificazione D.M. Giustizia del 17/06/2016
4.142.000,00	OG1	IC	E.08
60.800,00	OS24	IA - IB	E.17
30.400,00	OS24	IC	E.18
760.000,00	OG1	IG	S.03
121.600,00	OS3	IIIA	IA.01
60.800,00	OS4	IIIC	IA.03
433.200,00	OS28	IIIB	IA.02
912.000,00	OS30	IIIC	IA.03
288.800,0	OG12	IC	E.20
790.400,00	OS23	IC	E.20

7.600.000,00	TOTALE IMPORTO OPERE ONERI SICUREZZA ESCLUSI
--------------	--

2. Quadro economico

A1)	Lavori a misura, a corpo, in economia	€ 7.600.000,00
A2)	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 400.000,00
A)	TOTALE A BASE D'APPALTO	€ 8.000.000,00
B1)	Rilievi accertamenti indagini	€ 75.000,00
B2)	Allacciamenti a pubblici servizi	€ 50.000,00
B3)	Imprevisti	€ 150.000,00
B4)	Acquisizione di aree o immobili	€ 0,00
B5)	Spese tecniche e di progettazione ai sensi del D.lgs. 50/2016	€ 700.000,00
B6)	Spese per attività tecnico amministrative di supporto al RUP	€ 50.000,00
B7)	Spese per commissioni giudicatrici	€ 25.000,00
B8)	Spese per pubblicità	€ 10.000,00
B9)	Spese per accertamenti di laboratorio e/o verifiche	€ 30.000,00
B10)	IVA, eventuali altri contributi previsti per legge	€ 800.000,00
B11)	Acquisto di impianti, macchinari, attrezzature, per ambienti didattici, arredi, ecc	€ 500.000,00
B12)	Oneri per beni immateriali (ad es. software per didattica) ad utilizzo pluriennale	€ 100.000,00
B)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 2.490.000,00
	TOTALE COMPLESSIVO (A+B)	€ 10.490.000,00

3. Fonti di finanziamento

L'Amministrazione Comunale intende realizzare il progetto con l'impiego di risorse finanziarie derivanti dal bando "Spazio alla scuola" - D.d.s. 21 dicembre 2021 - n. 17835 Piano Lombardia - Legge regionale 4 maggio 2020 n. 9 "Interventi per la ripresa economica" in particolare la previsione di spesa massima per la realizzazione del nuovo campus scolastico quantificata in 10.490.000,00 euro, risulta contenuta nei limiti di cui al punto "B.1 caratteristiche generali dell'agevolazione" del bando che pone quale quota massima di agevolazione Regionale euro 10.780.000 euro (scuola primaria da 10 classi euro 5.030.000,00 + Scuola secondaria di primo grado euro 5.750.000,00).

4. Valutazione costi di gestione

Considerato che il costo globale di un bene durevole è rappresentato, oltre che dal prezzo iniziale di realizzazione, da tutte le spese che occorre sostenere per la sua utilizzazione, nel corso della sua vita utile secondo il seguente schema:



Particolare attenzione dovrà essere garantita alla realizzazione di un edificio che preveda “costi d’uso o esercizio” estremamente ridotti, in considerazioni dei fattori che caratterizzano gli stessi quali ad esempio: qualità delle opere eseguite, tecnologia costruttiva, tipologia edilizia, ecc.

CRONOPROGRAMMA

L’iter di progettazione delle opere pubbliche che risulta ben definito dal Codice degli Appalti e graficamente rappresentato nello schema sottostante dovrà sottostare al seguente cronoprogramma del procedimento amministrativo:



5. Cronoprogramma

Concorso di progettazione:	30/06/2022
Approvazione progetto di fattibilità tecnico economica:	30/09/2022
Approvazione progetto definitivo:	30/01/2023
Approvazione progetto esecutivo:	30/06/2023
Aggiudicazione appalto:	31/12/2023
Consegna lavori:	01/01/2024
Ultimazione lavori:	30/06/2026
Collaudo tecnico - amministrativo:	30/09/2026

LIVELLI PROGETTUALI

1. Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica dovrà essere conforme a quanto disposto dall'art. 17 e successivi del D.P.R. n. 207/2010.

Tale livello progettuale dovrà definire le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire e dovrà essere composto degli elementi grafici ed amministrativi previsti dalle norme richiamate e dal documento preliminare all'avvio della progettazione.

Dovranno essere in ogni caso garantite tutte le prestazioni di cui alla tav. Z-1 allegata al D.M. Giustizia del 17 giugno 2016 con particolare riferimento alle attività relative alla progettazione preliminare parametricate nel calcolo della prestazione posta a base d'asta: Qb.I.01, Qb.I.02, Qb.I.03, Qb.I.06, Qb.I.09, Qb.I.11, Qb.I.13, Qb.I.15, Qb.I.16, Qb.I.17.

La lista dei documenti minimi (elaborati grafici e descrittivi) che compongono il progetto di fattibilità tecnico ed economica. Salva diversa motivazione del responsabile del procedimento (RUP), essi sono:

- relazione illustrativa;
- relazione tecnica;
- studio di prefattibilità ambientale;
- studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera, corredati da dati bibliografici, accertamenti ed indagini preliminari – quali quelle storiche archeologiche ambientali, topografiche, geologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche e sulle interferenze e relative relazioni ed elaborati grafici;
- planimetria generale e elaborati grafici;
- prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza

Gli elaborati grafici, redatti in scala opportuna e debitamente quotati, sono costituiti:

- dallo stralcio degli strumenti di pianificazione territoriale e di tutela ambientale e paesaggistica, nonché degli strumenti urbanistici generali ed attuativi vigenti, sui quali sono indicate la localizzazione dell'intervento da realizzare e le eventuali altre localizzazioni esaminate;
- dalle planimetrie con le indicazioni delle curve di livello in scala non inferiore a 1:2.000, sulle quali sono riportati separatamente le opere ed i lavori da realizzare e le altre eventuali ipotesi progettuali esaminate;
- dagli elaborati relativi alle indagini e studi preliminari, in scala adeguata alle dimensioni dell'opera in progettazione (carta e sezioni geologiche, sezioni e profili geotecnici, carta archeologica, planimetria delle interferenze, planimetrie catastali, planimetria dei siti di cava e di deposito- ;

- dagli schemi grafici e sezioni schematiche nel numero, nell'articolazione e nelle scale necessarie a permettere l'individuazione di massima di tutte le caratteristiche spaziali, tipologiche, funzionali e tecnologiche delle opere e dei lavori da realizzare

2. Progetto definitivo

Il progetto definitivo dovrà essere conforme a quanto disposto dall'art. 24 e successivi del D.P.R. n. 207/2010.

Tale livello progettuale dovrà individuare compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli e delle indicazioni stabiliti nel progetto di fattibilità tecnica ed economica e dovrà contenere tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni ed approvazioni.

Esso si dovrà comporre degli elaborati grafici, contrattuali ed amministrativi previsti nelle norme vigenti e dalle regole dell'arte.

Dovranno essere in ogni caso garantite tutte le prestazioni di cui alla tav. Z-1 allegata al D.M. Giustizia del 17 giugno 2016 con particolare riferimento alle attività relative alla progettazione definitiva parametrata nel calcolo della prestazione posta a base di d'asta: Qb.II.01, Qb.II.02, Qb.II.05, Qb.II.17, Qb.II.18, Qb.II.20, Qb.II.21, Qb.II.23.

La lista dei documenti minimi (elaborati grafici e descrittivi) che compongono il progetto definitivo. Salva diversa motivazione del responsabile del procedimento (RUP), essi sono:

- relazione generale;
- relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
- rilievi planoaltimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- elaborati grafici;
- studio di impatto ambientale ove previsto dalle vigenti normative ovvero studio di fattibilità ambientale;
- calcoli delle strutture e degli impianti
- disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
- censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
- piano particellare di esproprio;
- elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- computo metrico estimativo;
- aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza

Per gli edifici, i grafici sono costituiti da:

- stralcio dello strumento urbanistico generale o attuativo con l'esatta indicazione dell'area interessata all'intervento;
- planimetria d'insieme in scala non inferiore a 1:500, con le indicazioni delle curve di livello dell'area interessata all'intervento, delle strade, sagome e distacchi delle eventuali

costruzioni confinanti e delle eventuali alberature esistenti con la specificazione delle varie essenze;

- planimetria in scala non inferiore a 1:500 con l'ubicazione delle indagini geologiche; planimetria in scala non inferiore a 1:200, con indicazione delle indagini geotecniche e sezioni, nella stessa scala, che riportano il modello geotecnico del sottosuolo;
- planimetria in scala non inferiore a 1:200, corredata da due o più sezioni atte ad illustrare tutti i profili significativi dell'intervento, prima e dopo la realizzazione, nella quale risultino precisati la superficie coperta di tutti i corpi di fabbrica. La planimetria riporta la sistemazione degli spazi esterni indicando le recinzioni, le essenze arboree da porre a dimora e le eventuali superfici da destinare a parcheggio;
- le piante dei vari livelli (almeno scala 1:100) con l'indicazione delle destinazioni d'uso, delle quote planimetriche e altimetriche e delle strutture portanti-
- un numero adeguato di sezioni, trasversali e longitudinali (almeno scala 1:100)

3. Progetto esecutivo

Il progetto esecutivo dovrà essere conforme a quanto disposto dall'art. 33 e successivi del D.P.R. n. 207/2010.

Esso dovrà essere redatto in conformità al progetto definitivo, e determinare in ogni dettaglio i lavori da realizzare e relativo costo previsto, dovendo essere sviluppato a un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione, prezzo.

Esso si dovrà comporre degli elaborati grafici, contrattuali ed amministrativi previsti nelle norme vigenti e dalla regola dell'arte e in ogni caso garantite tutte le prestazioni di cui alla tav. Z-1 allegata al D.M. Giustizia del 17 giugno 2016 con particolare riferimento alle attività relative alla progettazione esecutiva parametrata nel calcolo della prestazione posta a base di d'asta: Qb.III.01, Qb.III.02, Qb.III.03, Qb.III.04, Qb.III.05, Qb.III.06, Qb.III.07.

Il progetto definitivo dovrà essere conforme a quanto disposto dall'art. 24 e successivi del D.P.R. n. 207/2010.

La lista dei documenti minimi (elaborati grafici e descrittivi) che compongono il progetto esecutivo. Salva diversa motivazione del responsabile del procedimento (RUP), essi sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
- calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- piano di sicurezza e di coordinamento e quadro di incidenza della manodopera;
- computo metrico estimativo e quadro economico;
- cronoprogramma;
- elenco dei prezzi unitari;
- schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
- piano particellare di esproprio.

Gli elaborati grafici esecutivi sono redatti in modo tale da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento, essi sono costituiti, salva diversa motivazione del responsabile del procedimento:

- dagli elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- dagli elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- dagli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- dagli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- dagli elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti preliminari, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;
- dagli elaborati di tutti i lavori da eseguire per soddisfare le esigenze di cui all'articolo 15, comma 9;
- dagli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati;-
- dagli elaborati che definiscono le fasi costruttive assunte per le strutture.

4. Verifica preventiva della progettazione

Le attività di verifica su tutti i livelli della progettazione (progetto di fattibilità tecnico-economica, definitivo, esecutivo) dovranno essere conformi all'art.26 del Codice Appalti (Dlgs 50/2016).

La verifica dovrà accertare in particolare:

- la completezza della progettazione;
- la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

La validazione del progetto posto a base di gara, quale atto formale che riporta gli esiti della verifica, dovrà essere sottoscritta dal responsabile del procedimento e far preciso riferimento al rapporto conclusivo del soggetto preposto alla verifica ed alle eventuali controdeduzioni del progettista.

DIREZIONE DEI LAVORI

La direzione dei lavori e il coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione saranno affidati a professionisti esterni dotati di adeguata professionalità, tramite adeguata procedura di gara.

Esso si dovrà comporre le prestazioni e gli atti amministrativi previsti nelle norme vigenti e in ogni caso garantire tutte le prestazioni di cui alla tav. Z-1 allegata al D.M. Giustizia del 17 giugno 2016 con particolare riferimento alle attività relative alla progettazione esecutiva parametrate nel calcolo della prestazione posta a base di d'asta: Qcl.01, Qcl.02, Qcl.09a, Qcl.11, Qcl.12.

INDICAZIONI DI NATURA PROCEDURALE ED ECONOMICA

1. Tipologia di contratto per la realizzazione dell'opera

La realizzazione dell'opera complessiva è articolata in due fasi procedurali. La prima riguarda l'espletamento delle prestazioni relative alla progettazione (progetto di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, esecutiva, direzione dei lavori e coordinamento per la sicurezza, ecc.); la seconda riguarda lo svolgimento della gara per i lavori.

2. Procedura di appalto

La procedura scelta per l'affidamento del servizio di architettura e ingegneria è il concorso di progettazione, ai sensi dell'art. 152 e seguenti del D.Lgs. 50/2016.

La procedura scelta per l'affidamento dei lavori è la procedura aperta, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. 50/2016;

3. Contratto

I contratti saranno stipulati, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante; ai sensi dell'art. 32 del D.Lgs. 50/2016.

4. Criterio di aggiudicazione

L'aggiudicazione del servizio di architettura e ingegneria avverrà attraverso il **concorso di progettazione** di cui all'art. 152 e seguenti del D.Lgs. 50/2016 sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV) minor prezzo, ai sensi dell'art. 95, comma 2 del medesimo decreto.

L'aggiudicazione dell'appalto per l'esecuzione dei lavori avverrà con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (OEPV), ai sensi dell'art. 95, comma 2, del D.Lgs. n. 50/2016, sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo

Bottanuco, 03 marzo 2022

Il Responsabile del Procedimento
(PAGANELLI Geom. Moris)

Atto firmato digitalmente
ai sensi del D.Lgs 82/2005 e norme collegate