

# PROVINCIA DI MODENA

Viale Martiri della Libertà, 34 - 41100 Modena



C						
B						
A						
-	LUGLIO 2021	Emissione	-	EXUP	EXUP	EXUP
REV.	DATA	EMISSIONE/AGGIORNAMENTO	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progetto

## LICEO STATALE "A. F. FORMIGGINI" SASSUOLO (MO). NUOVA COSTRUZIONE IN SOSTITUZIONE DELL'EDIFICIO ESISTENTE DI VIA BOLOGNA. SECONDO E TERZO STRALCIO

Livello di progettazione

### PROGETTO DEFINITIVO

RTP AGGIUDICATARIO  
Capogruppo Mandataria

# EXUP

EXUP s.r.l.  
via S. Pertini, 12 - 06019 Umbertide (PG)  
tel. 075 941 58 71 info@exup.it www.exup.it



**oice** ASSOCIATO

Mandante

**STUDIO GEOLAND**  
INDAGINI GEOLOGICHE ED AMBIENTALI

Dott. Geol. GIORGIO PIAGNANI  
via Vittorio Veneto, 14 - 06083 Bastia Umbra (PG)  
tel. 075 372 31 77

COORDINAMENTO E INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Ing. Matteo LUCARELLI

RILIEVI E SICUREZZA  
Geom. Giacomo PALAZZINI

IMPIANTISTICA, ANTINCENDIO E ACUSTICA  
Ing. Michele MAGRINI ALUNNO

ARCHITETTURA E PAESAGGISTICA  
Arch. Diego GIUBILEI  
Arch. Eugenia CECCHETTI

STRUTTURE E GEOTECNICA  
Ing. Emanuele MARCHEGGIANI

IMPIANTISTICA E ANTINCENDIO  
Ing. Francesco VITALI

GEOLOGIA E GEOFISICA  
Geol. Giorgio PIAGNANI

PROVINCIA DI MODENA  
RUP  
Ing. Annalisa Vita  
Direttore dell'Area Tecnica

Nome file  
20064\_Impaginazione PD.pln

Commessa  
20064

Scala

Elab  
d-RE

Oggetto

RELAZIONI  
Relazione tecnica illustrativa generale

Tav

01

## INDICE

<b>1. OGGETTO</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO URBANO</b>	<b>3</b>
2.1. LOCALIZZAZIONE E FUNZIONI URBANE PRINCIPALI NEL CONTESTO	3
2.2. VINCOLI E PREVISIONI DI PIANO	4
<b>3. DESCRIZIONE ED ANALISI DELL'EDIFICIO NELLO STATO ATTUALE</b>	<b>7</b>
3.1. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL SITO ED ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO	7
3.2. PRINCIPALI CARATTERISTICHE STRUTTURALI	8
<b>4. STUDI ED ATTIVITA' CONDOTTE</b>	<b>9</b>
<b>5. IL PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>9</b>
5.1. OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTO	9
5.2. RELAZIONI CON IL CONTESTO URBANO	10
5.3. IL PROGETTO ARCHITETTONICO	11
5.3.1. Generalità	11
5.3.2. Articolazione dei volumi e degli ambienti, caratteristiche distributive e spazi aperti	12
5.3.3. Dimensionamento degli spazi scolastici	14
5.3.4. Materiali e finiture	15
5.3.5. Sistemazioni esterne	16
5.3.6. Abbattimento barriere architettoniche	19
5.3.7. Requisiti igienico-sanitari	21
5.4. PROGETTO STRUTTURALE	25
5.4.1. Descrizione generale	25
5.4.2. Concezione e criteri adottati per il progetto strutturale	25
5.4.3. Valutazioni strutturali condotte	26
5.4.4. Caratteristiche dei materiali	29
5.5. PREVENZIONE INCENDI	29
5.6. IL PROGETTO DEGLI IMPIANTI	30
5.6.1. Impianto meccanico e idrico-sanitario	30
5.6.2. Impianti elettrici e speciali	33
5.7. ASPETTI ENERGETICI	35
5.8. RIALLACCIO AI SOTTOSERVIZI	36
5.9. VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA	37
5.10. VERIFICA DI INTERESSE ARCHEOLOGICO	37
<b>6. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI</b>	<b>38</b>
<b>7. CRONOPROGRAMMA PRELIMINARE</b>	<b>38</b>
<b>8. ELENCO ELABORATI DI RIFERIMENTO</b>	<b>39</b>

## 1. OGGETTO

La presente relazione illustra gli aspetti generali, i criteri progettuali seguiti e le soluzioni tecniche adottate per la redazione del progetto definitivo per la realizzazione del secondo e terzo stralcio del Liceo Statale "A. F. Formigini" sita in Piazza Falcone-Borsellino a Sassuolo (MO), di proprietà della Provincia di Modena.

Il progetto di ampliamento trae origine da un progetto preliminare generale redatto nel 2005, in base al quale l'edificio nella sua interezza avrebbe dovuto essere caratterizzato da un forma ad "H" con lato lungo parallelo a piazza Falcone e Borsellino.

Nel 2008 venne realizzato un primo stralcio costituito da due copri di fabbrica, l'uno dei quali costituisce l'ingresso principale ad un piano fuori terra e l'altro una delle ali della configurazione ad "H" prevista preliminarmente.

Il progetto prevede oltre alla realizzazione di 3 nuovi corpi di fabbrica, anche alcune modifiche agli edifici esistenti al fine di perseguire gli obiettivi di funzionalità riferiti all'intero complesso scolastico richiesti dall'Amministrazione Provinciale di Modena.



Il progetto è stato impostato seguendo le direttive dell'Amministrazione Provinciale di Modena

## 2. INQUADRAMENTO URBANO

### 2.1. LOCALIZZAZIONE E FUNZIONI URBANE PRINCIPALI NEL CONTESTO

L'area oggetto di intervento riguarda una porzione di terreno a di pertinenza dell'edificio scolastico esistente, già completamente disponibile.

L'area di progetto è individuata catastalmente al **Foglio 39 del Comune di Sassuolo, mappali 247, 248, 249** per un totale di 31.580 mq.



*Localizzazione territoriale dell'intervento*

La zona costituisce un sistema territoriale che nel tempo si è fortemente integrato ma dove, al di sotto del nuovo tessuto agricolo ed urbano, si intravedono ancora tracce della caratterizzazione urbanistica e paesaggistica del precedente ordinamento a "parco campagna" (Parco Ducale Estense), che coinvolge una vasta porzione di territorio.

Come si è potuto ricostruire dall'analisi dei documenti storici disponibili la zona era caratterizzata da strutture verdi organizzate a giardino, a parco campagna, a bosco, in alcuni casi perimetrate da recinti murati e arricchite da particolari costruzioni prospettiche che formavano, nel periodo di massimo splendore, un parco a dimensione europea.

Tutte queste componenti, originariamente studiate in rapporto ad un'organizzazione scenografica accurata di notevole effetto paesaggistico e forte impatto urbanistico, ponevano

in gran risalto il rapporto anche funzionale, tra fiume, Palazzo Ducale, città e collina. Tale situazione si mantenne pressoché inalterata fino alla seconda metà dell'800, epoca in cui inizia la programmazione delle azioni indirizzate alla successiva ruralizzazione intensiva dell'area del parco ducale. In questo periodo, infatti, la tenuta venne venduta a diverse distinte proprietà che la frazionarono per la creazione di poderi agricoli autosufficienti e dotati di casa colonica secondo i criteri di conduzione tipici della mezzadria. La coltivazione a piantata venne quasi completamente sostituita da impianti a frutteto e vigneto, che trasformarono il territorio in un vasto "giardino produttivo" simile agli esempi che caratterizzano ancora oggi le zone di Vignola e Marano.

## **2.2.VINCOLI E PREVISIONI DI PIANO**

Si riporta, di seguito, una sintesi delle considerazioni alla base delle destinazioni urbanistiche elaborate dagli uffici competenti in occasione delle varianti al PRG e all'approvazione dei successivi strumenti urbanistici attuativi, che hanno costituito il punto di partenza per le scelte successive.

Nell'impostazione di Piano Regolatore del 1987, riconfermata anche dalla più recente variante specifica del 1995, conseguente all'approvazione del Progetto di riqualificazione ambientale e paesaggistica del Parco Ducale, si sottolinea l'esigenza di recuperare i segni costruiti, i filari, i muri, i sentieri, tutti quegli elementi che consentono, nella conservazione della memoria, di richiamare i significati allusivi dell'antico Parco. Lo spazio del Parco viene riproposto nella sua dimensione globale, esaltandone anche la configurazione geografica che, a seconda del cono visuale di percezione, lo pone come l'ultimo lembo di pianura che si protende verso la collina, o come la prima espansione del fiume che si distende nella pianura.

Nella sua specificità e caratterizzazione il nuovo Parco ducale si viene a porre, grazie ai caratteri di forte strutturazione paesaggistica, come il luogo che esprime in massimo grado l'istanza di riequilibrio urbanistico e ambientale: si pone infatti come l'asse portante del sistema dei servizi di scala territoriale, mediando, per altro verso, il paesaggio tra l'ambiente più propriamente urbano, fortemente antropizzato, e le prime propaggini collinari, caratterizzate da un più accentuato mantenimento dei caratteri naturali.

Gli elementi architettonici che strutturano il nuovo disegno del Parco sono costituiti prevalentemente da sistemi di verde: le sponde boscate che delimitano i bordi, ed esaltano la naturale configurazione geometrica convergente sui due punti estremi del cannocchiale prospettico, il filare alberato che collega il fronte meridionale del Palazzo ducale e la Palazzina del Belvedere e costituisce l'elemento emergente dell'intero sistema, il "bosco di caccia" e il giardino all'italiana che ripropongono fedelmente il disegno della originaria configurazione storica.

Le nette e sempre leggibili geometrie dell'impianto urbanistico e delle singole emergenze architettoniche disegnano un palinsesto territoriale che tende a riassorbire anche gli elementi intrusivi mitigandone l'impatto, come le sfrangiate e incongruenti espansioni edilizie e le arterie viarie che tagliano irrimediabilmente lo spazio, e contemporaneamente esalta gli elementi che caratterizzano e identificano il sito: il cannocchiale prospettico del filare alberato, il Canale di Modena, i resti dell'antica muraglia di recinzione.

Riprendendo le motivazioni alla base delle recenti varianti urbanistiche introdotte dall'Amministrazione:

"...il cannocchiale prospettico che collega il Palazzo Ducale al Belvedere e la

caratterizzazione unitaria dell'area sotto il profilo paesaggistico sono stati gli elementi che hanno condotto il percorso progettuale a definire il disegno del nuovo Parco secondo le linee chiaramente evidenziate nelle tavole di Piano Regolatore.

La accentuazione delle linee forti, già presenti ancorché non leggibili se non ad un apprezzamento visivo particolarmente accurato, consente di percepire in modo più diretto e immediato la grande ricchezza paesaggistica dell'intero sito esaltandone gli elementi eccezionali, con particolare riferimento al filare alberato che si pone immediatamente come emergenza visiva che restituisce unità all'intera vallata".

Tale zona nel suo complesso era stata ritenuta in fase di stesura del PRG idonea per la localizzazione del previsto Polo scolastico in quanto il sito unisce particolari requisiti di pregio ambientale alla disponibilità di una adeguata infrastrutturazione, essendo adiacente agli impianti sportivi esistenti ed alla Circonvallazione.

Il Piano strutturale Comunale relativamente alle "Ambiti e trasformazioni territoriali", approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 60 del 15/11/2016, classifica la zona interessata all'intervento in parte a **"Spazi e attrezzature collettive di livello sovracomunale - Istruzione"**, normata ai sensi dell'Art. 73 delle N.T.A..

Nell'area limitrofa è stato già attuato un Piano Particolareggiato per la realizzazione degli Istituti "Don Magnani" e "Alessandro Volta", a suo tempo approvato con deliberazione consiliare n. 109 del 08/07/1997, ed il relativo programma edilizio di costruzione, che risulta ad oggi completato.



*Estratto del Piano Strutturale Comunale TAV1C - Ambiti e Trasformazioni Territoriali*

L'area di progetto rientra all'interno del piano particolareggiato di Iniziativa Pubblica Comparto destinato ad attrezzature e servizi di valenza territoriale denominato "Polo Scolastico" 2° stralcio (Liceo Scientifico Formigini), approvato con delibera consiliare n.57 del 16/06/2006. Il comparto del Piano in cui il presente progetto si inserisce riguarda una porzione di terreno avente quote variabili da 127.00 a 129.00 mt. s.l.m., geograficamente

ubicata a sud degli Istituti Volta e Don Magnani. All'area si accede principalmente dalla Piazza Falcone e Borsellino e, secondariamente, da una strada vicinale che si deriva dalla via Montanara che sale da Sassuolo verso S. Michele dei Mucchietti. Il comparto nel suo complesso ha una forma a "L", ma i vincoli presenti hanno fatto sì che lo spazio effettivamente disponibile per la costruzione della Scuola Formigini fosse una striscia di forma trapezoidale allungata parallela al canale di Modena, il che ha fortemente condizionato il layout architettonico generale.

Il piano urbanistico prevede la realizzazione di un nuovo edificio e delle relative opere di urbanizzazione su più stralci esecutivi. Nel 2005 è stato redatto il progetto preliminare generale di cui attualmente è stata realizzata parte dell'edificio (1° stralcio) e la quasi totalità delle opere esterne (Progetto Esecutivo "Liceo Scientifico A.F. Formigini Sassuolo Nuova sede - Opere civili e sistemazioni esterne - Primo stralcio", Prot n. 6618 del 18/01/2007).

La zona di intervento risulta tutelata ai sensi della legge 1497/39, in forza del DM 01/08/85 **"Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del Parco Ducale e del Parco di Monte Gibbio ricadenti nei comuni di Sassuolo e Prignano"** e della deliberazione della Giunta regionale n. 3810 del 25/06/1985 ed è classificata come "Zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale" ricompresa in perimetro assoggettato a "Progetti di tutela, recupero e valorizzazione" nel Piano Territoriale Paesaggistico Regionale approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 1338 del 28.1.1993.

Il territorio in questione risulta essere normato dal D.Lgs 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" Art. 136 in quanto area di notevole interesse pubblico.



Foto aerea, Individuazione parziale dell'area di notevole interesse pubblico (in giallo) e del lotto di progetto (in rosso)

### **3. DESCRIZIONE ED ANALISI DELL'EDIFICIO NELLO STATO ATTUALE**

#### **3.1. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL SITO ED ARCHITETTONICHE DELL'EDIFICIO**

L'area di intervento, immediatamente attigua al polo scolastico ed agli impianti sportivi esistenti, è sita fra la via Montanara a est, la piazza Falcone-Borsellino a nord, il rio Canalizza a sud e separata dal filare dei pioppi che compone il cannocchiale prospettico che collega il Palazzo Ducale e la Palazzina del Belvedere da una ampia zona verde a destinazione prevalentemente agricola.

L'urbanizzazione realizzata all'interno dell'area ripropone lo schema della piazza Falcone e Borsellino adiacente, mantenendo lo stesso allineamento e sostanzialmente lo stesso calibro stradale. Anche l'edificazione risulta organizzata mantenendo l'allineamento dei fabbricati in fregio alla stessa Piazza Falcone e Borsellino, ovvero i due istituti scolastici esistenti (IIS "Alessandro Volta, IPSIA "Don Magnani"), con un andamento che si sviluppa prevalentemente in senso nord/est - sud/ovest (asse del Parco Ducale).

Tale impostazione compositiva vuole essere rispettosa dei requisiti ambientali del sito, e in particolare degli elementi forti, che costituiscono la struttura del luogo e che sono evidenziati anche dalla Commissione Provinciale Bellezze Naturali nella motivazione a supporto dell'impostazione del vincolo. Si ritenne infatti che la zona fosse meritevole di essere sottoposta a tutela perché "...si compone di un insieme di variati quadri per le libere visuali aperte su di essa da numerosi punti di belvedere e, in modo particolare per lo scenario suggestivo offerto dal cono visuale del Belvedere verso il parco e il Palazzo Ducale e dalle rive del fiume Secchia (...)" . A tale proposito, lo sviluppo del progetto del nuovo liceo e delle relative sistemazioni esterne è stato concepito in modo da costituire il logico completamento della linea dei fabbricati del polo e dell'asse della viabilità/piazza Falcone e Borsellino già realizzate ed autorizzate.

Nel suo assetto definitivo, la piazza Falcone e Borsellino ed il suo prolungamento disegnano una viabilità caratterizzata da una larga promenade centrale, in parte alberata e parallela al filare del Belvedere, su cui si affacciano con un unico allineamento i portici dei plessi scolastici esistenti e di progetto; tutto l'insieme forma anche una schermatura delle urbanizzazioni spontanee che hanno occupato nel tempo lo spazio tra la via Montanara ed il Canale di Modena, snaturando in parte quello che era uno dei fondali del parco. I parcheggi pubblici a lato strada sono quasi completamente circondati con sistemazioni a verde con funzione di schermatura visiva; nello specifico, la propende centrale è stata ulteriormente arricchita da esemplari di Quercia pedunculata (*Quercus pedunculata*), essenza da ombra più longeva ed importante della Regione Emilia Romagna: questo contribuisce a creare un ambiente gradevole agli utilizzatori del parcheggio principale mitigando gli effetti indotti dal traffico e dalla presenza di autoveicoli.

L'impianto planimetrico del complesso scolastico, nella sua conformazione finale, si adegua alle caratteristiche morfologiche e ambientali del sito assegnato, e continua ad assumere, come riferimenti, gli elementi superstiti che hanno determinato l'originaria configurazione di questa porzione di spazio: il Canale di Modena, che identifica un preciso limite fisico sul lato

orientale dell'area e il filare dei pioppi, ideale continuazione del Parco Ducale, che ne definisce il limite occidentale.

L'impianto planivolumetrico della nuova scuola è stato strutturato per essere realizzato in tre/quattro stralci; la forma ad H è infatti finalizzata anche a questo scopo: lo schema distributivo prevede un blocco centrale di locali tecnici e spazi connettivi e quattro ali.

Nello specifico il primo stralcio, realizzato nel 2006, ha riguardato la costruzione di parte del blocco centrale, dell'ala a nord- ovest e della quasi totalità delle opere esterne (i parcheggi, l'anello della viabilità, la promenade, oltre ad una gran parte della sistemazione a verde).



*Stato attuale - foto area*

### **3.2.PRINCIPALI CARATTERISTICHE STRUTTURALI**

L'edificio esistente dal punto di vista strutturale è costituito da due corpi di fabbrica rappresentanti appunto il primo stralcio di quelli previsti nel progetto preliminare generale redatto nel 2005.

Tali corpi sono stati realizzati con struttura in C.A. in opera. con fondazioni superficiali, muri di contenimento al livello seminterrato (vano fondazioni) e solai a piastra con solette piene o alleggerite a seconda delle azioni e delle luci in gioco.

Il corpo centrale (ingresso) comprende anche una parte con copertura leggera in legno lamellare a travi curve che va a costituire un porticato antistante all'ingresso principale.

## 4. STUDI ED ATTIVITA' CONDOTTE

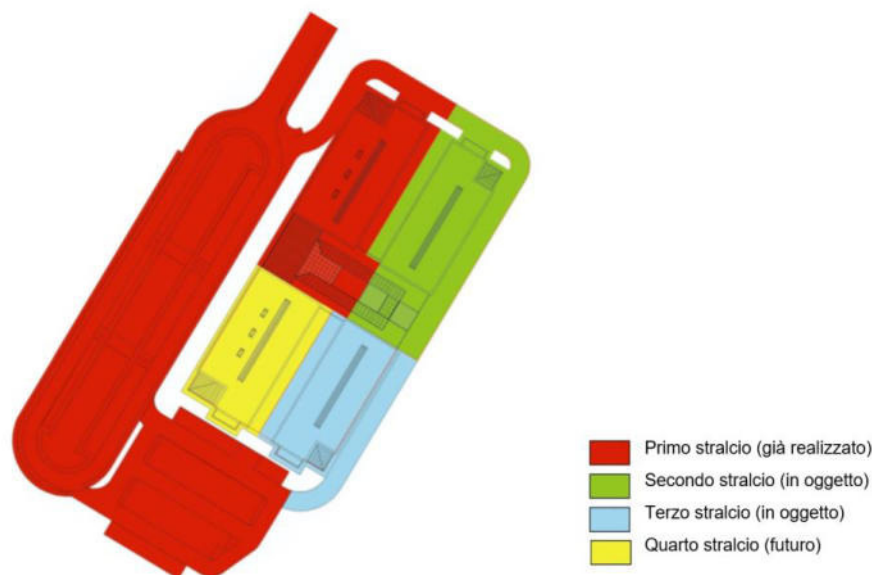
Di seguito si riportano in estrema sintesi le modalità operative ed i risultati salienti delle attività svolte e degli studi condotti finalizzati alla redazione del presente progetto definitivo. Gran parte delle informazioni sono già contenute nel precedente grado di progettazione di fattibilità tecnico economica al quale, per brevità si rimanda:

- Ricognizione dei vincoli
- Analisi della documentazione disponibile
- Definizione della campagna conoscitiva su terreni e strutture
- Geologia, geotecnica e sismica
- Ricognizione e rilievo
- Verifica preventiva di interesse archeologico

## 5. IL PROGETTO DEFINITIVO

### 5.1.OBIETTIVI E CRITERI DI PROGETTO

Il progetto in oggetto riguarda la realizzazione del secondo e del terzo stralcio esecutivi per la Nuova sede del Liceo Formigini, ossia le due ali posteriori all'ala già esistente, il completamento del blocco centrale, e quota parte delle opere di urbanizzazione (incremento dei parcheggi e realizzazione di un parco verso il canale di Modena).



*Progetto preliminare - schema degli stralci*

Le linee guida che hanno dominato le scelte effettuate nella stesura del progetto e del suo inserimento nel contesto esistente sono sinteticamente le seguenti:

- Conferma dell'impostazione planivolumetrica generale già adottata per il primo stralcio del Polo scolastico, con particolare riferimento:

- all'allineamento dei fabbricati, sia planimetrico che altimetrico;
- alle geometrie della precedente viabilità;
- in generale, con uno sforzo progettuale teso a corrispondere al fabbisogno di spazi scolastici secondo un principio di solo "completamento e riordino" di quanto già realizzato e/o programmato, in modo da non invadere ulteriori settori rispetto a quelli già da tempo individuati negli strumenti urbanistici;
- Adozione delle stesse sagome, materiali e colorazioni degli edifici scolastici già realizzati, in segno di continuità con quanto già consolidato;
- Elaborazione di una sistemazione a verde nelle porzioni di lotto non interessate dalla costruzione, che riprendesse alcuni dei caratteri (essenze e sestì di impianto) caratteristici della sistemazione dell'ex-Parco Ducale.

La composizione planivolumetrica dell'edificio in oggetto segue dunque le previsioni suggerite dal Piano Particolareggiato e dal Progetto Preliminare, confermando i tratti principali dell'impostazione assunta dallo stralcio di intervento già realizzato, di cui costituisce sostanzialmente il parziale completamento.



*Fotoinserimento planimetrico*

## **5.2.RELAZIONI CON IL CONTESTO URBANO**

Il progetto per la nuova scuola è occasione per restituire ai cittadini un rinnovato servizio pubblico. Il proposito è di realizzare un edificio che, oltre ad accogliere gli spazi didattici, sia capace di offrire alla comunità un incubatore sociale, mettendo alcuni spazi a disposizione di

tutte quelle realtà sociali che ne possano aver bisogno.

Inoltre la condivisione degli spazi fra tre realtà scolastiche offre l'occasione di mettere in stretta relazione le diverse generazioni (che ad esempio potranno condividere alcuni spazi aperti), come peraltro auspicato anche dal D.M. 18/12/1975, al p.to 1.0.2: "[...] *pertanto gli edifici scolastici debbono essere previsti in stretta relazione tra di loro e con altri centri di servizio [...]*".

Quanto alla viabilità, il nuovo edificio scolastico non introduce variazioni rispetto alla situazione esistente: gli accessi all'area scolastica avverranno dalla stessa posizione attuale. L'area a destinazione scolastica-sportiva, entro la quale il progetto si insedia, cade all'interno del cannocchiale prospettico che collega il Palazzo Ducale al Belvedere. Tuttavia le quinte verdi già esistenti, il filare alberato dell'asse prospettico e le altre alberature piantumate in stralci precedenti, non permettono di scorgere la consistenza del nuovo volume.

Il progetto ricalca l'accentuazione delle linee forti già presenti negli edifici e nelle urbanizzazioni limitrofe. Ciò consente di percepire in modo più diretto e immediato la centralità del polo scolastico all'interno della città, pur mantenendo contenuto lo sviluppo in altezza.

### **5.3.IL PROGETTO ARCHITETTONICO**

#### **5.3.1.Generalità**

Il progetto per la nuova scuola ha l'obiettivo principale di realizzare una struttura architettonicamente coerente alla funzione svolta, adeguata alle nuove esigenze didattiche indicate dalle recenti Linee Guida del M.I.U.R. dal punto di vista della funzionalità, della versatilità, del comfort e del fabbisogno energetico, nonché delle caratteristiche tecniche e di risposta alla sollecitazione sismica.

Il nuovo edificio accoglierà 50 classi per la scuola secondaria di secondo grado (25 alunni a classe), per un totale di 1250 alunni di età compresa tra i 14 ed i 19 anni.

L'elaborazione del progetto per la nuova porzione di edificio ha avuto l'obiettivo di trovare una sintesi tra diverse esigenze, quali:

- la necessità di concludere quasi completamente una programmazione pianificata anni addietro per la realizzazione di un polo di servizi essenziale per la città di Sassuolo e per i comuni limitrofi;
- la necessità di dare risposta ai fabbisogni di nuovi spazi scolastici con tempi di costruzione il più possibile contenuti;
- la necessità di contenere i costi, rimanendo all'interno di budget reperibili in tempi brevi, senza sacrificare il livello qualitativo;
- la volontà di realizzare un edificio ad elevata compatibilità ambientale, che si possa classificare come "certificato dal punto di vista energetico" ai sensi delle nuove normative;
- la necessità, non meno prioritaria ed in questa sede in evidenza, di armonizzare l'intervento con quanto già esistente al contorno.

Per queste ragioni il progetto in analisi segue le previsioni del Piano Particolareggiato e del Progetto Preliminare, osservando l'impostazione programmata e ponendosi in completa continuità allo stralcio di intervento già autorizzato e realizzato.

### **5.3.2. Articolazione dei volumi e degli ambienti, caratteristiche distributive e spazi aperti**

L'area di progetto ha un andamento è pressoché pianeggiante. Lungo il lato est il lotto confina con il canale storico di Modena e alcuni giardini e abitazioni private.

L'edificio previsto da progetto preliminare ha un'impostazione planimetrica ad H allungata, orientato secondo un asse nord-sud con l'ingresso principale rivolto a ovest; così organizzata:

- blocco centrale su cui si affaccia l'ingresso principale ha una funzione essenzialmente distributiva, sia in orizzontale che in verticale (in parte realizzato, in parte oggetto dello stralcio attuale);
- ala nord-ovest dove sono ubicati alcune aule e gli uffici amministrativi (realizzato ma oggetto di modeste modifiche interne);
- ala sud-est e nord-est dove saranno ubicate altre aule e i laboratori (oggetto dello stralcio attuale);
- ala sud-ovest dove saranno ubicati gli spazi collettivi (oggetto di stralcio futuro).

Planimetricamente l'ampliamento si conforma come una grande stecca ad est della porzione esistente contenente 39 aule ordinarie, 7 aule speciali, 4 laboratori, spazi per docenti e collaboratori scolastici e relativi locali accessori e di servizio, inoltre comprende la sopraelevazione di parte del blocco centrale al fine di garantire un connettivo a piano primo fra il nuovo volume e quello esistenti.

I nuovi blocchi avranno una superficie utile complessiva è di circa 3950 mq, con una superficie coperta di 2230 mq circa. Gli ambienti saranno dislocati su due piani fuoriterra, leggermente rialzati dal piano di campagna (circa 120 cm) in continuità con il volume già realizzato.

Lo sviluppo allungato del nuovo blocco, ha avuto come diretta conseguenza un fronte fabbricato di lunghezza non trascurabile. Al fine di mitigare l'impatto che ne poteva derivare sono stati adottati diversi accorgimenti di carattere compositivo, ed in particolare:

- La quota massima (altezza di gronda) del fabbricato è stata allineata con quella del volume già esistente, a sua volta allineata a quella dei poli scolastici limitrofi (Volta e Don Magnani), a suo tempo già approvati; con un'altezza fuoriterra di circa 9.40 ml. Nonostante il nuovo fabbricato abbia una quota di imposta del piano terra di quasi due metri più alta di quella degli edifici limitrofi è stata possibile contenere l'altezza della linea di gronda progettando al minimo gli interpiani e non superando i due piani fuori terra. Questo accorgimento permetterà di contenere l'impatto volumetrico della costruzione e, a scala paesaggistica, di poter leggere la linearità di tutti i volumi del polo scolastico.
- Gli spazi per le funzioni ricreative e rappresentative sono stati ricavati nel perno centrale, al fine di liberare completamente queste aree da murature e tramezzature interne. Ciò consente di mantenere libere le visuali nelle due direzioni principali

dell'edificio e dunque garantire una visibilità del paesaggio circostante completamente sgombra da ostacoli. Tale permeabilità visiva sarà ulteriormente accentuata realizzando il blocco interamente con strutture vetrate trasparenti.

- La realizzazione di un piano interrato sul sedime del volume, così come realizzato nel primo stralcio di lavori, sarà evitata a favore di una soluzione che tende a ridurre il più possibile le opere di sbancamento e di movimenti terra.
- I manti di copertura saranno realizzati in metallo con finiture che seguiranno i colori naturali delle terre (grigio, beige), al fine di integrarsi cromaticamente al paesaggio circostante.
- L'aspetto architettonico esterno ed interno del fabbricato sarà armonizzato con l'edificio scolastico esistente, sia per sagome che per finiture e colori.

#### *Pianta del piano terra*

Il nuovo volume delinea le due ali ad est della H ed è caratterizzato per gran parte da una composizione in serie di spazi didattici serviti da un corridoio centrale (aule normali, aule speciali, aula studio, aule per collaboratori scolastici, laboratori). Le due ali sono speculari rispetto al baricentro dell'edificio, e convogliano i loro connettivi nel blocco centrale. Qui sono presenti una nuova scala con ascensore i blocchi dei servizi igienici opportunamente dimensionati per alunni, personale didattico e disabili. Questi spazi si ricollegano allo snodo centrale esistente caratterizzato da un grande atrio ad U. In questa zona i tamponamenti saranno rimossi a favore di uno spazio completamente vetrato che si dispone attorno ad una corte centrale a cielo aperto: un nuovo spazio di relax accessibile dal piano terra grazie alla realizzazione di un solaio a copertura dell'accesso al piano interrato esistente.

L'ala esistente sarà interessata da una rifunzionalizzazione degli spazi interni per collocazione della direzione didattica e di alcune aule, ciò comporterà la realizzazione di alcune opere puntuali per la nuova distribuzione.

Al fine di ridurre la promiscuità nella distribuzione interna e migliorare l'evacuazione dell'edificio in fase di emergenza, i nuovi volumi saranno provvisti di alcuni ingressi/uscite di sicurezza dislocate in corrispondenza degli assi distributivi:

- due ingressi/uscite sono posizionati sulla facciata est, in corrispondenza del fulcro centrale, opposti agli ingressi principali lungo via Falcone-Borsellino, questi sono accessibili tramite rampe a norma per i disabili
- due ingressi/uscite sono dislocati in posizione opposta sulle testate sud e nord in corrispondenza dei vani scala di emergenza, questi sono raggiungibili grazie a due piccole rampe di scale.

#### *Pianta del piano primo*

La sagoma planimetrica e la distribuzione interna del piano primo ricalcano fedelmente quelle del piano terra.

Scala e ascensore conducono ad un ampio disimpegno dal quale è possibile accedere ai connettivi laterali, all'aula docenti o al passaggio di collegamento con l'ala esistente ad ovest. L'area didattica del piano primo è composta dagli stessi spazi connettivi del piano terra da cui è possibile accedere agli ambienti scolastici (aule normali).

Il piano primo è servito anche da due scale esterne al termine dei connettivi centrali, che

collegano direttamente il piano primo con lo spazio esterno.

#### *Prospetti e sezioni*

I prospetti principali dell'edificio sono rivolti a est e a ovest mentre i prospetti minori a sud e a nord.

I prospetti lunghi sono caratterizzati da una serie di aperture (1,50x1,50 m) a cadenza regolare, distribuite secondo la scansione degli ambienti didattici interni. I prospetti minori sono caratterizzati esclusivamente dalla presenza dei blocchi scala antincendio. Il perno centrale rinnovato si configurerà come un piccolo volume interamente vetrato a connessione delle varie ali dell'edificio: questo permetterà la permeabilità visiva e distributiva di questo importante punto di snodo.

Tutti i locali dell'edificio sono controsoffittati: l'altezza degli ambienti è 3,00 m.

L'edificio è concluso da un contro tetto a botte disposto al di sopra dell'ultimo solaio piano di copertura.

### **5.3.3.Dimensionamento degli spazi scolastici**

L'edificio nella sua completezza (4 stralci realizzativi) conterrà l'offerta formativa di un liceo scientifico per 10 sezioni e ospiterà complessivamente 1250 alunni

In base a questi dati, gli spazi per le attività didattiche dello stralcio in oggetto e gli altri spazi correlati sono dimensionati secondo le disposizioni dei principali riferimenti normativi:

- D.M. 18/12/1975 *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"*
- Legge n. 23/1996 *"Norme per l'edilizia scolastica"*
- D.Lgs 81/2008 e ss.mm.ii *"Testo Unico per la sicurezza Norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro"*

Al di là di questi riferimenti, il progetto si pone l'obiettivo di adeguarsi alle nuove esperienze in campo di edilizia scolastica, proposte dal Ministero per l'istruzione:

- D.M. 11/04/2013 *"Linee guida MIUR 2013 per l'edilizia scolastica. 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"*
- Approcci metodologici didattici analizzati e promossi da INDIRE (Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa).

In linea generale per il dimensionamento degli spazi scolastici è stato seguito il layout proposto dal progetto preliminare e le precise indicazioni della dirigenza scolastica; occorre inoltre tenere in conto che lo stralcio in oggetto, in quanto parziale completamento di un edificio esistente, attuerà solo parte dell'offerta formativa prevista alla conclusione del plesso scolastico.

Il dimensionamento generale degli spazi scolastici per attività didattiche normali e il rapporto rispetto alle superfici richieste sono dedotti dalla tabella n. 7 del DM 18/12/75 "Indici standard

di superficie Liceo Scientifico".

Attività didattiche normali, parametro per una scuola con 50 classi **1,96 mq/alunno**

$$1,96 \times 1.250 = 2.450 \text{ mq}$$

$$2.450 / 50 = 49 \text{ mq ogni aula}$$

#### **5.3.4.Materiali e finiture**

L'aspetto architettonico esterno del fabbricato di progetto costituisce la naturale continuazione del volume esistente e del plesso scolastico poco distante, sia per sagome che per finiture e colori.

Il paramento esterno dell'edificio e le finiture utilizzate, saranno dunque identiche a quelle degli edifici già autorizzati e realizzati sullo stesso allineamento, nello specifico:

- intonaco chiaro sui paramenti esterni;
- calcestruzzo a vista limitato solamente ad alcuni elementi strutturali poco appariscenti (pilastri a vista e cornicioni);
- muratura tradizionale a faccia a vista per alcuni elementi architettonici (blocchi scale esterni);
- infissi rettangolari disposti a scansione regolare e ripartiti in varie specchiature.

I materiali e le finiture qui descritte individuano i criteri e alcune scelte di fondo di maggior rilievo per la connotazione generale del nuovo edificio scolastico e la caratterizzazione dei suoi spazi interni.

#### *Trattamento delle facciate esterne*

La scelta dei materiali per le facciate segue un principio costante dato dal rapporto con il contesto e dalla corrispondenza con la connotazione funzionale degli spazi interni. L'edificio è concepito secondo una proporzionata alternanza tra campi pieni e aperture, in funzione delle destinazioni interne. I fronti est e ovest, dove si affacciano gli spazi didattici, si aprono verso l'esterno con il ritmo delle aperture, rivolte verso il nuovo giardino (est) o verso l'edificio esistente (ovest). I fronti su e nord, dove si affacciano i connettivi e le scale antincendio, sono quasi completamente ciechi, fatta eccezione per le uscite di sicurezza.

Le facciate sono trattate a intonaco e rifinite con colorazione color calce, i vani scala esterni sono rivestiti con mattoncino facciavista in continuità con quanto già realizzato nei corpi limitrofi.

In sommità l'edificio è caratterizzato da un coronamento in aggetto, dalle forme simili a quello esistente.

Gli infissi sono previsti in alluminio, in analogia a quelli presenti nell'edificio esistente, la colorazione prevista è testa di moro

#### *Coperture*

Il manto di copertura è poggiato al di sopra dell'ultimo impalcato grazie a piedini regolabili a definirne forma e pendenza. Le lastre di copertura sono in lega di alluminio preverniciata di colore beige o marrone, anche la lattoneria (gronde, canali, scossaline) è prevista in alluminio preverniciato color testa di moro. I pannelli fotovoltaici garantiranno continuità

cromatica con la copertura la minima pendenza prevista per il manto di non consente la visione dei pannelli fotovoltaici da piano stradale.

#### *Pavimentazioni*

Tutti gli spazi saranno dotati di pavimento in gres ceramico durevole di colorazione variabile e resistenza allo scivolamento differenziata in funzione della destinazione d'uso degli ambienti.

#### *Rivestimenti e colori di parete*

Le partizioni interne sono previste con tinteggiature con colori chiari per assicurare la luminosità necessaria con eventuali differenziazioni tra spazi collettivi e di distribuzione e spazi per la didattica.

Per tutti i bagni e per alcune zone dei laboratori è previsto un rivestimento in ceramica fino a 2 metri di altezza e al di sopra tinteggio con idropittura traspirante lavabile.

#### *Soffitti e controsoffitti*

Tutti gli ambienti scolastici sono finiti con controsoffitti modulari ispezionabili che riducono l'altezza utile a 3 m. La disposizione dei controsoffitti è finalizzata a ricavare un vano tecnico che consente l'alloggiamento delle necessarie canalizzazioni impiantistiche.



*Inserimento fotorealistico del progetto da Piazza Falcone-Borsellino*

### **5.3.5. Sistemazioni esterne**

#### *Urbanizzazioni*

La destinazione d'uso liceale dell'edificio induce normalmente un'ingente domanda di spazi di sosta, che in questo caso si è cercato di limitare e disincentivare. Le dotazioni territoriali del Comune di Sassuolo sono normate dall'art. 25 dell'allegato 1 al Regolamento Urbanistico, che, per interventi edilizi di tipo U25 (istruzione superiore) presuppone 40 mq ogni 100 mq di SC (superficie complessiva). La superficie complessiva dell'intervento è pari a 7730 mq quindi i parcheggi che servono allo stato di progetto sono pari a 3090 mq.

Attualmente gran parte dei parcheggi di pertinenza sono stati già realizzati sia esternamente, lungo le direttrici di viabilità e nel margine sud del lotto, sia nel vano interrato del fabbricato

esistente. L'ampliamento dell'edificio porta con sé il necessario incremento delle dotazioni urbanistiche per il posteggio auto. Questi spazi ulteriori saranno ricavati nei pressi di quelli presenti allo stato attuale, tramite opere di riorganizzazione dello spazio, e senza aumentare le piazzole pavimentate:

1. All'interno della promenade di via Falcone-Borsellino, cambiando il sistema di parcheggi in linea con parcheggi a pettine;
2. Nell'area prospiciente la facciata principale della scuola, in corrispondenza del futuro 4° stralcio.

In totale i posti auto allo stato di progetto sono 151 di cui 7 con ingombro idoneo ai veicoli al servizio di persone disabili, ubicati in aderenza al percorso pedonale principale nelle vicinanze dell'accesso dell'edificio (D.M. 236/1989 punti 4.2.3. e 8.2.3).

I percorsi pedonali, ciclabili e carrabili resteranno invariati, i percorsi pedonali pavimentati di nuova fattura saranno ridotti al minimo e saranno realizzati sulla linea di quelli già esistenti.

Come elemento di mitigazione dell'impatto delle nuove sistemazioni a terra saranno adottati idonei materiali di pavimentazione:

- Per la realizzazione dei nuovi parcheggi si prevede l'utilizzo di pavimentazioni con finitura superficiale di tipo naturale, sia per i posti auto (autobloccanti rinverdibili) sia per le corsie di manovra (autobloccanti rosati);
- pavimentazioni esterne dei marciapiedi e dei percorsi ciclabili in cubetti autobloccanti di tonalità variegata (tipo acciottolato), con cordolature in pietre naturali.

#### *Il progetto dell'area verde (Il parco)*

Il terreno di destinato alla realizzazione dell'ampliamento è attualmente incolto e caratterizzato da erba spontanea. Presenta in alcuni punti, alberature recenti che saranno in parte comprese all'interno del progetto per il verde; solo quelle ricadenti all'interno dell'area di sedime della nuova costruzione saranno rimosse.

L'area che non sarà interessata dalla costruzione, ossia le fascia verde a ridosso dei limiti sud ed est del lotto, saranno destinate a piccolo parco urbano didattico, allo scopo di creare una quinta verde che mitighi l'impatto dell'edificio dalla propaggine est della città e che funga da memoria storica rispetto del luogo.

Dato il contesto ambientale in cui si colloca, progetto di questa sistemazione tiene in considerazione da una parte la successione storica nella quale fu progettato, realizzato e mantenuto il parco Ducale negli anni che vanno dal 1600 al 1800 e poi sino ai giorni nostri e dall'altra di una analisi dei biomi ornamentali autoctoni o più acclimatati nel sito di impianto.

Per le associazioni vegetali si prevede l'utilizzazione di essenze molto diversificate dislocate in maniera tematica all'interno del nuovo parco:

1. Il margine sud-est del lotto, lungo il canale di Modena, sarà arricchito da una quinta verde ben delineata, caratterizzata da arbusti ad alto fusto simili a quelle esistenti che delimitano il lotto.
2. La fascia sud-est, adiacente all'edificio, sarà caratterizzata da un piccolo giardino con alberi da frutto, cespugli aromatici e cespugli fioriferi che contribuiranno a dare colore e a ricreare l'atmosfera del giardino fuori dall'edificio scolastico.
3. La parte sud-ovest al di sotto del parcheggio esistente e la parte nord-est al di sopra

del frutteto sarà trattata a bosco, prediligendo essenza ombrose tipiche dei boschi dell'Emilia Romagna e arbusti selvatici.

4. La propaggine che fa da sfondo all'asse prospettico della piazza Falcone-Borsellino sarà caratterizzata da una quinta di verde dai forti connotati ornamentali, con essenze dalle caratteristiche variabili nel corso delle stagioni.

Tutta l'area sarà percorribile tramite sentieri e piazzole realizzati in terra stabilizzata, accessoriati da sedute o attrezzature sportive per la sosta e l'attività fisica.

Al termine dei lavori le aree verdi saranno seminate con miscuglio di prato tipo bosco (*Festuca arundinacea* 70%, *Loietto perenne* 10%, *Erba fienarola dei boschi* 20%).

Per gli alberi ad alto fusto si prevede l'utilizzo delle seguenti essenze relative a ogni gruppo sopra indicato:

1. *Pinus nigra* (Pino nero), *Cupressus sempervirens* (Cipresso toscano), *Populus nigra italica* (Pioppo cipressino)
2. *Malus communis* (Melo selvatico), *Pyrus communis* (Pero selvatico), *Prunus avium* (Ciliegio selvatico), *Morus alba* (Gelso bianco)
3. *Quercus petraea* (Rovere), *Castanea sativa* (Castagno), *Ulmus carpinifolia* (Olmo campestre), *Quercus cerris pubescent* (Cerro e Roverella), *Quercus ilex* (Leccio)
4. *Acer campestre* (Acero campestre), *Liquidambar Styraciflua* (Liquidambar)

Per i cespugli e gli arbusti si prevede l'utilizzo delle seguenti essenze relative a ogni gruppo sopra indicato:

1. *Lavandula spica* (Lavanda), *Laurus nobilis* (Alloro), *Rosmarinus officinalis* (Rosmarino prostrato), *Mentha* (Mentha), *Corylus avellana* (Nocciolo)
2. *Rosa canina* (Rosa selvatica), *Arbutus unedo* (Corbezzolo), *Ginepro selvatico* (*Juniperus communis*)

La spettacolarità della quinta verde che si andrà a realizzare in questa fascia lungo il canale di Modena e sull'asse prospettico Falcone-Borsellino, costituirà un punto di attrazione estetico ed ornamentale sia per i fruitori dei servizi insediati (gli alunni), sia per l'avifauna della zona, con l'intenzione di favorire un beneficio ecologico e di riequilibrio ambientale del territorio. Questa zona, oltre a mitigare esteticamente l'impatto dell'edificio servirà a sopperire gli effetti indotti dal traffico e dalla presenza di autoveicoli della parte est della città, garantendo un ambiente silenzioso e pulito alle aule che vi si affacciano.

La presenza di piante a foglia persistente, ornamentali ed eleganti anche d'inverno, di piante spoglianti, con forma, colore della chioma e crescita diversa nel tempo, evidenzierà l'evolversi delle stagioni nell'area boscata stessa.

L'ultima area posta ad ovest del parcheggio, a forma trapezoidale, verrà lasciata intatta, a sottolineare il distacco ed il rispetto dell'emergenza del cannocchiale prospettico del Belvedere.

### **5.3.6. Abbattimento barriere architettoniche**

Per quanto riguarda le prescrizioni di cui al D.M. 236 del 14/06/1989, inerente i criteri di progettazione, il suddetto edificio ricade tra quelli indicati come "Edifici pubblici destinati ad attività scolastiche", e pertanto dovrà rispondere ai requisiti di ACCESSIBILITA', cioè ***“garantire la possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia”***.

I principali riferimenti assunti per la progettazione del nuovo edificio scolastico sono:

- DM 20/1975 *Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica*
- DM 236/1989 *Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche*
- Norme di Attuazione del Piano urbanistico comunale (PSC e POC)
- Norme e relativi allegati del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Sassuolo

In particolare per l'accesso alla scuola tutti i percorsi sono agevolmente fruibili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali e tutti i locali interni risultano accessibili.

Di seguito si descrivono i principali punti del D.M. 236 pertinenti alla verifica di accessibilità e illustrativi della rispondenza del progetto alle altre prescrizioni normative per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

#### *Punto 3.2. Accessibilità spazi esterni e parti comuni*

È previsto un percorso con pavimentazione antisdrucciolevole fruibile anche a persone con ridotte capacità motorie e sensoriali per l'accesso all'edificio. La presenza di un elevatore avente dimensione minima della cabina pari a 1100x1400 mm garantisce l'accessibilità di tutti i piani dell'edificio (*punto 4.1.12. Ascensore*)

#### *4.2.1. Percorsi*

Tutti i percorsi esterni, limitrofi all'edificio e all'area parcheggio sono accessibili a persone su sedia a ruote grazie alla presenza di marciapiedi in piano o raccordati da rampe a norma.

#### *Punto 4.2.3 Parcheggio.*

L'area di parcheggio è esistente e si trova ad una quota 120 cm più bassa rispetto agli ingressi pedonali, che sarà superata grazie a rampe a norma per sedia a ruote (8%). Come prescritto dal *punto 8.2.3 Parcheggio* all'interno dell'intera area di parcheggio con 151 posti auto ne esistono 7 riservati ai veicoli al servizio di persone disabili, ubicati in aderenza al percorso pedonale principale nelle vicinanze dell'accesso dell'edificio.

#### *Punto 8.1.1 Porte*

In tutto l'edificio la luce netta delle porte è pari o superiori a 80 cm con ante di larghezza non superiore a 120 cm. In alcuni casi le porte dei servizi igienici accessibili sono scorrevoli o con apertura verso l'esterno per permettere una migliore fruizione dell'ambiente interno.

#### *Punto 8.1.2. Pavimenti*

Nella pavimentazione degli ambienti interni e dei percorsi esterni non sono previsti dislivelli superiori a 2.5 cm. Per tutte le pavimentazioni saranno utilizzati materiali antiscivolo R10 e R11 nei luoghi con presenza di acqua.

#### *Punto 8.1.3 Infissi esterni*

Le maniglie della maggior parte degli infissi sono previste ad altezza compresa tra 100 e 130 cm (100 cm le maniglie delle porte e porte/finestre, 130 cm le maniglie delle finestre). La quota di imposta delle finestre e la scansione dei telai degli infissi di progetto è tale da permettere la visuale anche a persona seduta.

#### *Punto 8.1.5 Terminali degli impianti*

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori di impianti di riscaldamento e di condizionamento, i campanelli di allarme sono da posizionare ad una altezza compresa tra i 40 e i 140 cm.

#### *Punto 8.1.6 Servizi igienici.*

All'interno dell'ampliamento sono previsti in totale 4 bagni (due per piano) accessibili anche a persone con ridotta capacità motoria e sensoriale, due riservati agli alunni e due al personale didattico. Ai piani inoltre sono previsti anche quattro bagni adattabili.

I bagni accessibili sono dotati di lavabo e wc con spazi adeguati all'accostamento frontale al lavabo e laterale al wc. È prevista l'installazione di corrimano a 80 cm dal pavimento e diametro 4 cm nei casi di distanza dell'asse del wc dalla parete superiore ai 40 cm. I lavabi sono del tipo sospeso senza colonna e disposti ad una quota di 80 cm dal calpestio.

#### *Punto 8.1.9. Percorsi orizzontali e corridoi*

I corridoi e i percorsi orizzontali, compresi i percorsi interni ai bagni, sono di larghezza pari o superiore ai 120 cm. Per i percorsi su cui si aprono porte sono rispettati i requisiti dimensionali prescritti al punto 9.1.1 del DM 236 e sono previsti spazi che permettono la rotazione completa e l'inversione di marcia di persona su sedia a ruote (diametro rotazione 150 cm).

#### *8.2.1. Percorsi esterni*

Il percorso pavimentato esterno di connessione tra il parcheggio interno al lotto e l'ingresso non presenta pendenze longitudinali, il dislivello è superato grazie a dei sistemi di rampe con pendenza inferiore all'8%.

Le caratteristiche delle pavimentazioni dei marciapiedi e delle rampe dovranno essere tali da rispettare le prescrizioni per la pavimentazione antisdrucchiabile prescritte al punto 8.2.2. del DM 236/1989 e s.m.i.. Le stesse caratteristiche assicurate per i percorsi di nuova realizzazione in corrispondenza delle uscite di sicurezza.

In generale il piano primo dell'edificio sarà fruito da un numero minore di persone su sedia a ruote rispetto al piano terra, tuttavia per motivi di sicurezza sono state ricavate alcune aree al

fine di garantire un luogo sicuro di attesa in situazioni di emergenza anche a persone con deficit motori:

- due aree sono raggiungibili in fondo ai connettivi centrali dell'ampliamento, in corrispondenza dei due vani scala antincendio esterni (attesa)
- un'altra area è stata ricavata nel volume esistente, in fondo al connettivo centrale, grazie alla realizzazione di un'area aperta (terrazza).

Per ulteriori specifiche si rimando all'elaborato (**d-PA-08 Piante abbattimento barriere architettoniche**).

### **5.3.7. Requisiti igienico-sanitari**

La verifica dei requisiti igienico-sanitari si è basata sull'esame delle prescrizioni contenute all'interno dei riferimenti normativi vigenti. In particolare si richiamano:

- D.M. 18 dicembre 1975 *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"*.
- D.M. 05/07/1975 *"Modificazioni alle istruzioni ministeriali 20 giugno 1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico-sanitari principali dei locali d'abitazione"*
- D.Lgs. 81/2008 *"Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"*.
- UNI 10840 *"Luce e illuminazione - locali scolastici: criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale"*.
- D.M. 11/04/2013 *"Linee guida MIUR 2013 per l'edilizia scolastica. 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"*.
- Norme e relativi allegati del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Sassuolo

### **Verifica dei requisiti igienico sanitari**

#### ***Dimensionamento degli ambienti e Rapporti Aeranti ed Illuminanti***

Gli spazi interni sono dimensionati facendo riferimento alle vigenti normative per gli ambienti scolastici e i luoghi di lavoro.

Le altezze interne dei locali rispondono alle normative sopracitate. Si descrivono, a tale proposito, gli ambienti di maggior rilievo:

- all'interno delle aule per attività didattica l'altezza di progetto è 3,00 m;
- all'interno dei laboratori di fisica, chimica, scienze naturali e disegno l'altezza di progetto è 3,00 m;

- gli spazi di disimpegno, il connettivo, i servizi igienici e i locali di servizio presentano di 3,00 m;

### ***Caratteristiche dei materiali impiegati nei diversi ambienti***

Si riportano i principali requisiti dei materiali di progetto di maggior rilievo per determinare le caratteristiche igieniche dei diversi ambienti.

#### *Copertura (Stratigrafia S03)*

Manto di copertura in lastre di alluminio preverniciato antirombo, strato di ventilazione realizzato con profilati omega a correre, telo impermeabilizzante traspirante, strato isolante in lana vetro, freno vapore, solaio predalle, controsoffitto ove previsto (elementi modulari di fibra minerale).

#### *Solaio interpiano (Stratigrafia S02)*

Pavimentazione in gres su massetto in calcestruzzo, materassino anticalpestio, solaio strutturale tipo predalle, controsoffitto ove previsto (elementi modulari di fibra minerale).

#### *Solaio piano terra (Stratigrafia S01)*

Pavimentazione in gres su massetto in calcestruzzo, isolamento in XPS, solaio strutturale in laterocemento, intercapedine areata.

#### *Tamponature esterne a secco (Stratigrafia P01)*

Finitura a tonachino, lastra di gesso fibrorinforzato, telo impermeabile traspirante, isolante in lana minerale, lastra in cartongesso, Isolante in lana di vetro, b.v., lastra di gesso fibrorinforzato, rasatura e tinteggio lavabile (o con rivestimento in gres fino ad un'altezza di 200 cm se verso bagni o servizi sporzionamento).

#### *Pareti divisorie (Stratigrafia P02)*

Superficie con finitura in tinteggiatura lavabile, lastra in cartongesso, pannelli isolanti in lana minerale di spessore variabile, lastra in cartongesso, finitura in tinteggiatura lavabile (o con rivestimento in gres fino ad un'altezza di 200 cm se verso bagni o servizi sporzionamento).

#### *Infissi*

Gli spazi dell'edificio sono progettati in maniera tale da garantire massima illuminazione naturale interna e costante collegamento visivo con l'ambiente esterno. Tutti gli ambienti didattici sono aperti verso l'esterno grazie a grandi finestre con infissi in alluminio a taglio termico e vetri stratificati di sicurezza.

#### *Pavimentazioni e rivestimenti*

Tutti gli altri spazi didattici e non saranno dotati di pavimento in gres ceramico durevole di colorazione variabile e resistenza allo scivolamento differenziata in funzione della destinazione d'uso degli ambienti. Per i bagni e i locali a servizio della mensa si prevedono rivestimenti parietali in piastrelle di gres o ceramica disposte fino all'altezza di 2.00 m da terra. I controsoffitti, ove previsti, saranno realizzati con sistema modulare ispezionabile in pannelli di fibra minerale. Tutte le pareti (tranne che nel caso delle pareti con rivestimenti) saranno realizzate con rasatura e finitura in tinteggiatura lavabile. Nelle zone di utilizzo frequente è possibile prevedere in sede di progetto esecutivo opportuni rivestimenti murali

con resistenza ad urti, graffi e macchie.

### *Bagni*

I bagni sono disposti in modo da consentire un utilizzo autonomo delle varie zone dell'edificio scolastico e sono dimensionati in base alle prescrizioni del DM18/12/1975 e D.Lgs. 81/2008 per il numero di alunni e di personale didattico che fruirà l'edificio.

In particolare sono previsti all'interno dell'ampliamento:

- al piano terra quattro blocchi bagni con cinque latrine l'uno divisi per sesso, due wc accessibili e due wc adattabili riservati al personale;
- al piano primo quattro blocchi bagni con cinque latrine l'uno divisi per sesso, due wc accessibili e due wc adattabili riservati al personale;

Tutti i bagni per alunni e personale sono provvisti di antibagno con lavabi, tranne i due wc per disabili che sono direttamente accessibili dalla bussola del disimpegno centrale.

Le porte degli antibagni e dei bagni accessibili sono scorrevoli o con apertura verso l'esterno. Nei bagni non provvisti di finestre è prevista la realizzazione di impianto di estrazione di aria viziata automatizzato.

I bagni riservati agli alunni, sono suddivisi per sesso e distribuiti internamente da sistemi a pareti prefabbricate in laminato HPL, al fine di garantire una migliore ottimizzazione degli spazi, rispondendo alle esigenze di sanificabilità, d'igiene e manutenzione.

Tutti i pannelli in cartongesso adoperati per pareti e controsoffitti dei bagni saranno del tipo idrorepellente, trattati con tinteggio lavabile e rivestiti perimetralmente con lastre di gres fino ad un'altezza di 2 metri.

### ***Verifica dei rapporti aeroilluminanti***

L'illuminazione naturale è importante sia per il benessere fisiologico e psicologico degli individui sia in termini di risparmio energetico, riducendo il ricorso all'illuminazione artificiale. I parametri che definiscono il requisito dell'illuminazione naturale sono molteplici anche se la legislazione vigente fa essenzialmente riferimento al rapporto aeroilluminante e, più correttamente, al fattore medio di luce diurna: in entrambi i parametri riveste un ruolo centrale la superficie delle finestre.

Si riporta a pagina seguente la verifica dei rapporti aeroilluminanti degli ambienti interni condotta ai sensi della normativa vigente. Dalla verifica sono esclusi i bagni, i locali tecnici, di collegamento e di servizio.

**TABELLA DI VERIFICA DEI RAPPORTI AEROILLUMINANTI**

Piano / Ala	Locale	Dati dimensionali		Superficie illuminante naturale						Superficie aerante naturale					
		Superficie	S/8	n° finestre	l (m)	x (m)	h (m)	Sup. (mq)	Verifica illuminante	n° finestre apribili	l (m)	x (m)	h (m)	Sup. (mq)	Verifica aerante
		(mq)	(mq)												
Piano terra Ala Nord	Collaboratori	19,00	2,38	1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>3,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>3,75</b>	<b>V</b>
	Ufficio tecnico	47,50	5,94	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,50	x	1,50	6,75	
								<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>
	Aula sostegno	47,50	5,94	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,20	x	1,20	4,32	
Piano terra Ala Sud								<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>4,32</b>	<b>V</b>
	Aula (x8)	48,50	6,06	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aula sostegno (x2)	47,50	5,94	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
Piano terra Ala Sud	Attività alternative	19,00	2,38	1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>3,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>3,75</b>	<b>V</b>
	Laboratorio Chimica	100,50	12,56	6	1,50	x	1,50	13,50		6	1,50	x	1,50	13,50	
				1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>17,25</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>17,25</b>	<b>V</b>
	Laboratorio Scienze	50,00	6,25	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,50	x	1,50	6,75	
				1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>10,50</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>10,50</b>	<b>V</b>
	Laboratorio Fisica	76,00	9,50	5	1,50	x	1,50	11,25		5	1,50	x	1,50	11,25	
				1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>15,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>15,00</b>	<b>V</b>
Piano terra Ala Sud	Laboratorio Arte	75,00	9,38	5	1,50	x	1,50	11,25		5	1,50	x	1,50	11,25	
				1	1,50	x	2,50	3,75		1	1,50	x	2,50	3,75	
								<b>TOT</b>	<b>15,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>15,00</b>	<b>V</b>
	Aula	47,50	5,94	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aule (x4)	48,50	6,06	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aula studio	47,50	5,94	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
Piano primo Ala Nord	Aula	51,50	6,44	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,50	x	1,50	6,75	
								<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>
	Aula (x2)	47,50	5,94	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,50	x	1,50	6,75	
								<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>
Piano primo Ala Sud	Aula (x8)	48,50	6,06	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aula (x2)	47,50	5,94	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aula docenti	71,50	8,94	8	1,35	x	3,00	32,40		4	2,40	x	3,00	28,80	
				4	2,40	x	3,00	28,80							
								<b>TOT</b>	<b>61,20</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>28,80</b>	<b>V</b>
Piano primo Ala Sud	Collaboratori	18,00	2,25	1	1,50	x	1,50	2,25		1	1,50	x	1,50	2,25	
								<b>TOT</b>	<b>2,25</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>2,25</b>	<b>V</b>
	Attività alternative	31,00	3,88	2	1,50	x	1,50	4,50		2	1,50	x	1,50	4,50	
								<b>TOT</b>	<b>4,50</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>4,50</b>	<b>V</b>
	Aule (x2)	47,50	5,94	3	1,50	x	1,50	6,75		3	1,50	x	1,50	6,75	
								<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>6,75</b>	<b>V</b>
	Aule (x8)	48,50	6,06	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
Piano primo Ala Sud								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>
	Aule (x2)	47,50	5,94	4	1,50	x	1,50	9,00		4	1,50	x	1,50	9,00	
								<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>			<b>TOT</b>	<b>9,00</b>	<b>V</b>

Per tutti gli ambienti di servizio (bagni, depositi ecc.) sprovvisti di finestre, oltre all'impianto di estrazione di aria viziata sarà prevista idonea illuminazione artificiale.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (**d-RE-04\_Relazione tecnica sanitaria**).

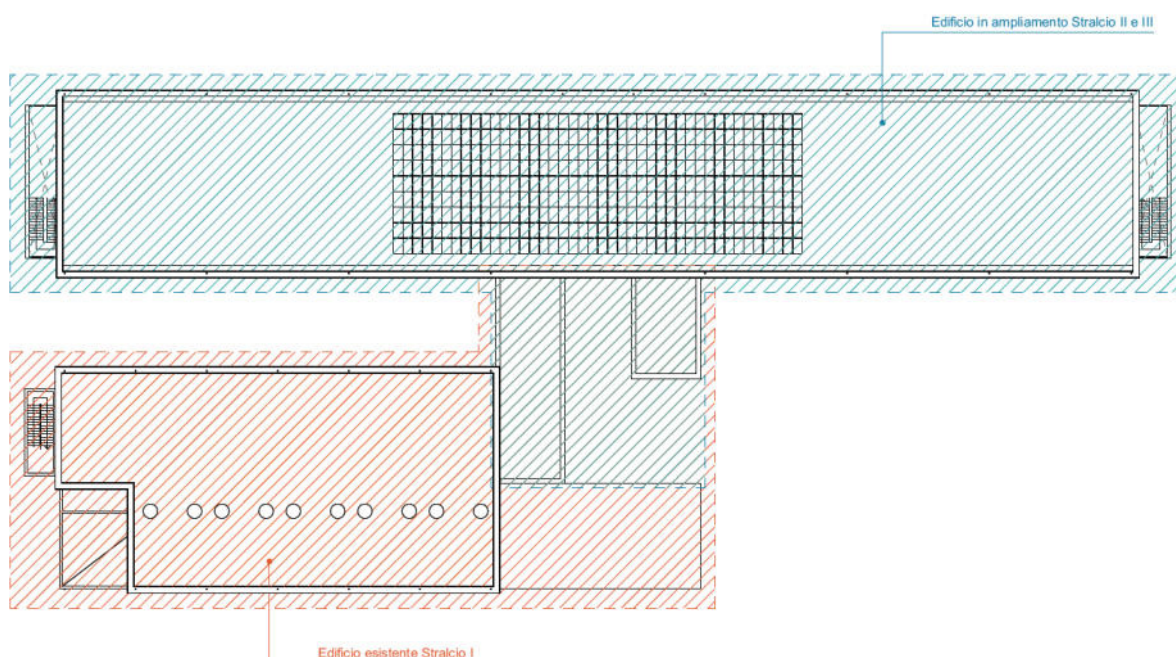
## **5.4.PROGETTO STRUTTURALE**

### **5.4.1.Descrizione generale**

Il progetto prevede l'ampliamento dei corpi di fabbrica esistenti e rappresenta in sostanza il 2° e 3° stralcio del progetto preliminare del 2005, cui ci si è attenuti dal punto di vista della concezione generale e delle dimensioni planimetriche.

Oltre a questo per esigenze di carattere funzionale, risulta necessario intervenire anche con opere strutturali sul corpo centrale ad un piano, andandolo parzialmente a sopraelevarlo, configurandosi pertanto la necessità di adeguamento sismico ai sensi delle norme attuali

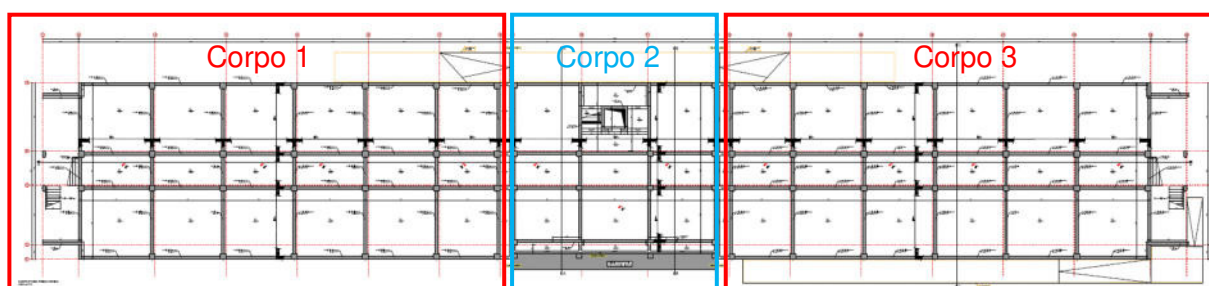
Di seguito si riporta una pianta chiave per una maggiore comprensione dell'inserimento dell'intervento rispetto ai corpi esistenti.



### **5.4.2.Concezione e criteri adottati per il progetto strutturale**

I tre nuovi corpi di fabbrica avranno due piani fuori terra e saranno costituiti da volumi ben definiti ed allineati tra loro in senso longitudinale, in modo da andare a costituire in pianta un rettangolo allungato di dimensioni pari a circa 120x18,50m circa che rappresenta una delle ali della configurazione ad "H" prevista nel progetto preliminare sopra richiamato.

I due corpi allungati di estremità (ora denominati 1 e 3) risultano dal punto di vista strutturale simmetrici rispetto ad un asse verticale, come desumibile dall'immagine sotto riportata.



I corpi 1 e 3 hanno dimensioni inscrivibili in un rettangolo di lati approssimativamente pari a 48x18,50m, mentre per il 2 i lati risulterebbero 21x18,50m

Tutti i corpi di nuova realizzazione saranno separati da giunti sismici opportunamente dimensionati, per consentire le oscillazioni mutue senza possibilità di martellamento; analoga predisposizione è stata prevista nei confronti del corpo centrale esistente cui le nuove strutture andranno realizzate in adiacenza.

Per quanto riguarda la struttura in C.A. in elevazione, il progetto prevede elementi di varie dimensioni e forme a secondo della rispettiva funzione, della disposizione all'interno dell'organismo strutturale e delle sollecitazioni cui sono soggetti.

Per il solaio del 1° Ordine si prevede l'utilizzo di solai in laterocemento, mentre quelli del 2° e 3° (copertura) saranno in lastre parzialmente prefabbricate con elementi di alleggerimento tipo "predalle", con getto di completamento in opera: la tipologia di impalcato è stata definita in relazione ad esigenze di carattere funzionale ed impiantistico che richiedono la necessità di appendere agevolmente ed in maniera diffusa controsoffitti, canalizzazioni, ecc.

Dal punto di vista sismico, la struttura controventante è costituita principalmente da telai tridimensionali di travi e pilastri in C.A. in opera multipiano e multicampata a nodi rigidi, con l'inserimento, ove necessario di pareti di taglio disposte in maniera opportuna all'interno delle piante.

Con tale concezione strutturale è stato possibile conseguire il vantaggio di una grande flessibilità e libertà funzionale degli spazi, anche in relazione alla scansione delle aperture disegnate sulle facciate esterne o di possibili future modifiche alle dimensioni delle aule.

Il corpo centrale esistente verrà sopraelevato adottando elementi in carpenteria metallica ancorati sulla testa dei pilastri esistenti in C.A. sottostanti.

Al fine di ridurre i carichi statici e conseguentemente anche le masse sismiche, le attuali tamponature pesanti andranno sostituite con nuove estremamente leggere basate su tecnologia a secco.

Sarà necessario anche procedere con il rinforzo di alcuni elementi in C.A. della struttura esistente.

#### **5.4.3.Valutazioni strutturali condotte**

##### ***Analisi delle azioni e caratteristiche prestazionali***

Di seguito si riportano sinteticamente i dati generali per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali della struttura, il livello di sicurezza e la definizione delle azioni sismiche.

##### **Vita nominale della costruzione**

- $V_N \geq 50$  anni  $\Rightarrow$  "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale" - Tab. 2.4.I, punto 2, D.M. 17/01/2018.

##### **Classe d'uso**

- Classe III  $\Rightarrow$  "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di

emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.”

#### Periodo di riferimento per l'azione sismica

-  $V_R = V_N \times C_U = 75$  anni

$\Rightarrow C_U = 1.5$  per Classe d'uso III - Tab. 2.4.II, D.M. 17/01/2018.

#### Ubicazione dell'opera

Al fine della determinazione dei parametri di sito, è necessaria la conoscenza dell'ubicazione dell'opera. Nel caso in oggetto le coordinate del sito di costruzione risultano (WGS84):

$\Rightarrow$  Ubicazione fabbricato: ED50 10.7697° E - 44.4267° N  
WGS84 10.7687° E - 44.5258° N

#### Condizioni topografiche

Le condizioni topografiche sono tali da considerare la costruzione ricadente nella categoria “T1” della Tab. 3.2.III del D.M.17/01/2018.

#### Categoria di sottosuolo di fondazione

Come riportato nella relazione redatta dal Dott. Geol. Giorgio Piagnani allegata alla presente, il suolo di fondazione è considerato appartenente alla categoria “C” della Tab. 3.2.II del D.M.17/01/2018.

Sono anche stati definiti gli spettri in termini di accelerazione-periodo in Risposta Sismica Locale (RSL) al fine di valutare al meglio possibili fenomeni di amplificazione locale, per i quali si rimanda all'elaborato “**d-RE-11\_Relazione geologica, di compatibilità idraulica, idrogeologica e di microzonazione sismica di livello 3**”, allegata alla presente.

#### **Dimensionamento, analisi e verifiche strutturali condotte**

Per il dimensionamento delle strutture si è fatto riferimento al D.M.17/01/2018 ed alla relativa Circ. 7 del 21/01/2019.

In particolare le categorie delle azioni elementari da considerare sono quelle di cui alla Tab. 2.5.I sotto riportata.

**Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione**

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6

Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Le combinazioni delle azioni da adottare per i vari Stati Limite previsti dalla norma, sono quelli al punto 2.5.3 delle succitate norme:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):  

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
  - Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
  - Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
  - Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:  

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
  - Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:  

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
  - Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:  

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]
- Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:
- $$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Per il dimensionamento delle strutture, oltre ad avvalersi dei semplici ed usuali schemi manuali per la schematizzazione di telai in C.A., sono stati elaborati modelli di calcolo 3D agli elementi finiti, mediante il software di calcolo WinStrand della EnExSys s.r.l. basato sul metodo agli elementi finiti (F.E.M.), utilizzando elementi monodimensionali ad asse rettilineo tipo "beam" per le travature orizzontali ed i pilastri, elementi tipo "shear wall" per i setti e le pareti di fondazione.

Le principali caratteristiche dei modelli elaborati sono le seguenti:

- gli impalcati sono stati considerati infinitamente rigidi nel proprio piano.
- i nodi tra elementi strutturali in C.A. sono stati considerati rigidi;
- tutti i nodi alla base sono stati vincolati alla Winkler.

Sono state condotte entrambe le analisi, statica e sismica; l'analisi sismica è stata effettuata col metodo della "analisi dinamica modale con spettro di risposta assegnato" in conformità a quanto previsto al §7.8.1.5.3 del D.M.17/01/2018.

Con i modelli di calcolo descritti sono state condotte le verifiche legate ai seguenti SL:

- SLU: verifiche di resistenza
- SLO, SLD, SLV: verifiche degli scorrimenti di interpiano e dell'effetto P-delta

- SLE: verifiche in esercizio

Le valutazioni geotecniche sono state condotte in base ai risultati derivanti dall'analisi strutturale condotta come descritto ai punti precedenti ed alle risultanze della campagna di indagine condotta sui terreni.

Per quanto riguarda i valori dei parametri geotecnici la stratigrafia del terreno, la presenza e la quota della falda, ecc., si è fatto riferimento a quanto riportato nella relazione geologica redatta dal Geol. Giorgio Piagnani del RTP aggiudicatario allegata al presente progetto.

#### **5.4.4. Caratteristiche dei materiali**

Si adottano materiali con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Conglomerato cementizio per opere di sottofondazione non armate:  
Classe: C12/15 ( $f_{ck}=12\text{Mpa}$ ,  $R_{ck}=15\text{Mpa}$ )
- Conglomerato cementizio per le strutture armate di fondazione:  
Classe: C25/30 ( $f_{ck}=25\text{Mpa}$ ,  $R_{ck}=30\text{Mpa}$ )
- Conglomerato cementizio per strutture armate in elevazione (pilastri, travi, setti, solette):  
Classe: C25/30 ( $f_{ck}=25\text{Mpa}$ ,  $R_{ck}=30\text{Mpa}$ )
- Acciaio per cemento armato ad aderenza migliorata saldabile in barre e/o reti elettrosaldate:  
Tipo: B450C

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (***d-RE-13\_Relazione tecnica sulle strutture***).

#### **5.5. PREVENZIONE INCENDI**

Per quanto concerne l'edificio esistente, risultano già avviate le pratiche di prevenzione incendi presso il competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco di Modena, dove l'edificio è individuato dal numero di pratica 56547.

Il progetto sviluppato affronta il tema della prevenzione incendi secondo l'impianto normativo costituito dal Nuovo Codice di Prevenzione Incendi, introdotto dal D.M. 03.08.2015, **in modo unitario per l'intero complesso costituito da edificio esistente e parte in ampliamento**.

Gli interventi a piano terra e piano primo della parte esistente sono limitati a variazioni funzionali degli ambienti interni o ad interventi necessari per l'adeguamento alla norma suddetta (ad esempio per la realizzazione dello spazio calmo al piano primo).

L'attività soggetta ai controlli di prevenzioni incendi, individuabile ai sensi del D.P.R 151/11, è la seguente:

- [Attività 67.4.C](#) Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300

persone presenti

**Ai sensi del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (di seguito "Codice"), devono essere applicate tutte le misure antincendio della Regola Tecnica Orizzontale (RTO) attribuendo i livelli di prestazione secondo i criteri in esse definiti.**

**Devono essere altresì applicate le prescrizioni dei capitoli V.1 e, ove pertinente, V.2 e V.3.**

**Devono essere considerate per la scuola le indicazioni complementari o sostitutive, contenute nella Regola Tecnica Verticale (RTV) di cui al capitolo V.7 (Attività scolastiche) delle soluzioni conformi previste dai corrispondenti livelli di prestazione della RTO.**

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (***d-RE-05\_Relazione tecnica di prevenzione incendi***).

## **5.6.IL PROGETTO DEGLI IMPIANTI**

### **5.6.1.Impianto meccanico e idrico-sanitario**

Nell'ampliamento dell'edificio scolastico sarà realizzato un impianto per il riscaldamento e raffrescamento ambiente mediante ventilconvettori a cassetta installati sui quadrotti dei controsoffitti.

In ogni aula didattica saranno presenti n. 2 ventilconvettori comandati da N. 1 termostato ambiente con comando di velocità e commutatore Estate/Inverno del tipo antimanomissione con uno scostamento della temperatura di set point  $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ .

Le aule saranno servite singolarmente da un impianto di rinnovo aria costituito da un recuperatore di calore statico a flussi incrociati installato sul controsoffitto collegato a N. 2 anemostati per l'immissione di aria esterna di rinnovo, N. 1 griglia di ripresa aria ambiente; mentre per l'espulsione dell'aria ambiente e l'immissione dell'aria esterna saranno realizzate delle canalizzazioni collettive in lamiera zincata singola correnti sul controsoffitto, collegate con l'esterno del fabbricato alle quali saranno allacciati i singoli recuperatori.

	<b>Temp. Ambiente Inv</b>	<b>U.R. ambiente Inv.</b>	<b>Temp. Ambiente Est.</b>	<b>U.R. ambiente Est.</b>
Aule didattiche	20°C	65	27°C	52
laboratori	20°C	65	27°C	52
corridoi	20°C	65	27°C	52
Servizi igienici	20°C	-	-	-

### **Descrizione impianto**

La pompa di calore installata all'esterno del fabbricato denominata PC-01 sarà collegata alla sottostazione di rilancio dei circuiti secondari ubicata al piano Seminterrato da cui ripartiranno N. 09 circuiti che alimenteranno distintamente:

- CM-01 Radiatori bagni Pt-P1
- CM-02 ventilconvettori S-W Pt

- CM-03 ventilconvettori S-E Pt
- CM-04 ventilconvettori N-E Pt
- CM-05 ventilconvettori N-W Pt
- CM-06 ventilconvettori S-W P1
- CM-07 ventilconvettori S-E P1
- CM-08 ventilconvettori N-E P1
- CM-09 ventilconvettori N-W P1

### **Sistemi di generazione**

Pompa di calore reversibile condensata ad aria serie silenziata ad alta efficienza con ventilatori assiali e compressori scroll,  
dati tecnici:

Pot. Frig. 275 kW (T-acqua prod. 7/12°C-T-est.35°C)

Pot. Term. 240 kW (T-acqua prod. 45/40°C-T-est.-7°C)

funzionamento in riscaldamento fino a -10°C.

Pot. ass. 106.2 kW; COP 3.08

Pot. sonora 84.6 dB(A); Livello di press. sonora (10 m) 52.4 dB(A)

completa di gruppo idronico con doppio circolatore a bassa prevalenza ed accumulo

### **Sistemi di termoregolazione**

L'impianto sarà gestito da un regolatore con impostazione delle fasce orarie, giornaliere e settimanali; almeno 2 temperature impostabile nelle 24 H.

### **Sistemi di distribuzione del vettore termico**

Tubazioni in multistrati con isolante di adeguato spessore idoneo per temperature comprese fra 0°C-80°C in funzione della posa e del diametro installate sottotraccia di ambiente riscaldato.

### **Riepilogo corpi scaldanti**

- I radiatori ad elementi in alluminio installati nei bagni del piano terra e primo sono stati dimensionati per una temperatura di mandata e ritorno di 45/40°C con conseguente  $\Delta t$  pari a 22.5°C fra ambiente e temperatura media del fluido vettore.
- I ventilconvettori a servizio delle aule sono stati dimensionati come segue:
  - Fase Invernale temperatura di mandata e ritorno di 45/40°C alla Velocità minima per scongiurare fastidiosi rumori di sottofondo.
  - Fase Estiva temperatura di mandata e ritorno di 7/12°C sempre alla Velocità minima.

## **FUNZIONAMENTO**

### **Impianto a ventilconvettori**

Ogni singolo locale servito sarà gestito da un quadro comando remoto con termostato E/I con, selezione della velocità dei ventilatori; collegato a N. 2 ventilconvettori provvisti di valvola 3 vie a bordo macchina.

Al raggiungimento del set point impostato (26°C – 20°C) darà il consenso alle elettrovalvole 3 vie che a loro volta saranno collegate al circolatore di pertinenza.

L'accensione del circolatore pertinente sarà data dall'apertura della prima elettrovalvola e lo

spegnimento dalla chiusura dell'ultima.

### **Impianto a radiatori**

I locali di servizio saranno serviti da un impianto a radiatori ad elementi in alluminio calcolati con temperatura di mandata e ritorno 45-40°C (bassa temperatura). Ogni corpo scaldante sarà provvisto di valvola termostatica con sistema di antimanomissione.

Gli allacci dei singoli corpi scaldanti saranno collegati al collettore di pertinenza;

N.B. nella stagione estiva sarà obbligo chiudere le valvole di sezionamento a monte del collettore.

### **Impianto rinnovo aria zona didattica**

Tutte le aule didattiche sono munite di un recuperatore di calore a flussi incrociati dimensionati secondo il Decreto 11/10/2017 (Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici) come da UNI EN 15251/2008.

Considerando:

32 persone per aula x 7 l/s/pers = 224 l/s = 806.4 mc/h

Ogni recuperatore avrà una portata pari a 800 mc/h.

Saranno comandati singolarmente da proprio quadro remoto con selezione delle 3 velocità; ON-OFF.

Il dimensionamento delle canalizzazioni di ricambio dell'aria è stato eseguito sulla base dell'assegnazione, ai vari tronchi di canalizzazioni attraversati da determinate portate d'aria, di dimensioni (canali rettangolari) e/o diametri (canali circolari) tali da determinare una perdita di carico costante per unità di lunghezza non superiore a 0,9 Pa/m, imponendo comunque una limitazione alla velocità massima dell'aria di 6 m/s per le canalizzazioni principali e di 4 m/s per le secondarie.

La perdita di carico, ottimizzata dal confronto tra i costi di realizzazione della rete di distribuzione e i costi di ventilazione necessari, è stata fissata in 0,6 Pa per metro lineare di condotto. I valori di progetto sopraindicati (perdita di carico unitaria di progetto pari a 0,6 Pa per metro lineare e la limitazione delle velocità dell'aria a 6 m/s per le canalizzazioni principali e 4 m/s per le secondarie) sono stati assunti sia per mantenere nelle canalizzazioni velocità medie dell'aria tali da non indurre fastidiose rumorosità, sia per ottimizzare il rapporto tra i costi di realizzazione della rete di primo impianto e i costi di ventilazione di esercizio. Le perdite di carico localizzate, dovute alla presenza di pezzi speciali, sono state valutate con il metodo dei metri di canalizzazione equivalente.

### **Estrazione bagni**

I bagni privi di aperture verso l'esterno saranno dotati di impianto di estrazione dell'aria.

Verranno creati n°2 impianti di estrazione distinti, N. 2 blocco bagni Pt e N. 2 blocco bagni P1 con portata pari a 680 mc/h cadauno

Ogni impianto di estrazione sarà alimentato da un proprio ventilatore assiale installato sul canale di estrazione le canalizzazioni per l'estrazione ed i relativi pezzi speciali, saranno realizzate in lamiera rigida spiroidale.

Per la quantità d'aria di estrazione si fa riferimento alla norma UNI 10339. Il ricambio richiesto all'interno dei servizi risulta pari ad 8 volumi/ora.

### **PRODUZIONE ACS**

La produzione di ACS sarà realizzata mediante l'impiego di N. 2 unità monoblocco a pompa

di calore per installazione interna con accumulo pari a 300 lit.

I produttori saranno installati all'interno del locale Centrale Termica al piano seminterrato.

### **IMPIANTO IDRICO**

L'acqua calda prodotta all'interno dell'accumulo verrà distribuita mediante tubazioni in multistrato a tutti i servizi. All'interno di ogni servizio saranno presenti N.2 valvole di intercettazione con cappuccio da incasso dalle quali saranno allacciati i sanitari.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (***d-RE-07\_Relazione tecnica sugli impianti meccanici e termoidraulici***).

### **5.6.2. Impianti elettrici e speciali**

#### ***Criteri e scelte progettuali***

Il progetto si è proposto l'obiettivo di fare in modo che l'efficienza energetica del sistema "edificio – impianto" risulti particolarmente performante, mediante l'impiego sinergico di adeguate tecnologie, in modo che il loro funzionamento e la loro integrazione reciproca ottenga i migliori benefici in termini energetici, di confort funzionale, di benessere, di uso sostenibile delle risorse.

In sintesi, con riferimento agli aspetti evidenziati, le scelte effettuate riguardano principalmente i seguenti punti:

- i sistemi di illuminazione artificiale, studiati per una ottimale integrazione con l'illuminazione naturale e per garantire agli occupanti il miglior benessere e confort visivo anche nelle ore e nelle condizioni di mancato o insufficiente apporto dell'illuminazione diurna, con l'impiego di apparecchi in parte a sospensione ed in parte incassati particolarmente performanti sotto l'aspetto della efficienza illuminotecnica ed energetica equipaggiati in tecnologia LED, della qualità della luce e del confort (limitazione dell'abbagliamento, valori degli illuminamenti, della tonalità della luce e della resa cromatica agli standard più severi);
- la realizzazione di un sistema di base per il controllo dei consumi energetici, anche da remoto, del fabbricato;
- la realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato tale da consentire l'utilizzazione integrata di eventuali tecnologie informatiche di base.

Infine, uno speciale rilievo hanno i criteri di sicurezza da adottare per gli impianti elettrici, finalizzati alla particolarità degli ambienti in cui devono essere inseriti.

#### ***Principali aspetti tecnici***

Caratteristiche generali degli impianti elettrici di energia e speciali assimilati.

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato verranno alimentati da propria cabina elettrica di trasformazione MT/BT che sarà oggetto di altro progetto.

Gli impianti elettrici oggetto della presente avranno origine dal quadro elettrico generale di distribuzione, in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP55), con all'interno installate cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione delle linee elettriche di alimentazione dei vari sotto quadri di zona quali:

- Quadro elettrico di distribuzione piano terra (Q1), in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP4x) con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti al piano terra e nelle aree perimetrale esterne al fabbricato.
- Quadro elettrico di distribuzione piano primo (Q2), in carpenteria metallica a pavimento munito di porta apribile in vetro (IP4x) con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti al piano primo.
- Quadro elettrico Locale Tecnico (QLT), in carpenteria metallica a parete munito di porta apribile in vetro (IP55) con all'interno installate e cablate le apparecchiature elettriche necessarie alla protezione e alla distribuzione dei circuiti luce, forza motrice e servizi presenti all'interno del locale stesso.

In ogni modo comunque tutti i circuiti saranno suddivisi in modo tale da soddisfare tutte le esigenze di servizio e funzionali oltre ad essere realizzati in modo da rendere agevoli eventuali interventi funzionali o di manutenzione.

Le condutture principali saranno realizzate in parte mediante canalizzazioni metalliche munite di coperchio (IP4x) ed in parte mediante passerelle in filo d'acciaio poste in vista sopra controsoffitto.

La distribuzione secondaria e terminale sarà realizzata mediante conduttore in pvc flessibile tipo IMQ incassate nei pavimenti, nelle pareti e/o nei solai fino ai corrispondenti punti di utilizzazione.

Oltre a queste verranno utilizzate tubazioni in pvc rigido autoestinguente posate in vista tipo halogeen free con grado di protezione non inferiore a IP4x.

Nei locali presidiati dai collaboratori scolastici, saranno predisposti i seguenti servizi e comandi:

- comando dell'impianto di segnalazione di inizio e fine delle lezioni;
- display di visualizzazione e dell'impianto di chiamata bagni portatori handicap;
- altri eventuali comandi generali e di zona
- pannello remoto di comando della centrale di rivelazione incendi
- Quadro Rack per cablaggio strutturato.

Oltre alle norme di legge ed alle norme CEI riguardanti in generale la realizzazione degli impianti elettrici, saranno applicate le seguenti norme tecniche specifiche per gli ambienti ad uso scolastico: norma CEI 64-8/7 – Parte 7 – Sezione "Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio", Guida CEI 64-52 "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli

edifici scolastici", DM 7 agosto 2017 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139", con particolare riferimento ai requisiti stabiliti per le scuole classificate di tipo OA (presenza contemporanea di un numero massimo da 100 a 300 persone), Legge 23/96 e DM 18/12/1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica".

Saranno applicate inoltre le disposizioni di cui al D.P.R. 24 luglio 1996 n°503, allo scopo di garantire l'accessibilità e la visibilità degli ambienti dal punto di vista delle dotazioni impiantistiche, secondo quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di superamento delle barriere architettoniche.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (**d-RE-08\_Relazione tecnica sugli impianti elettrici e speciali**).

### **5.7. ASPETTI ENERGETICI**

La progettazione dell'ampliamento all'edificio esistente, sia in termini di dotazioni impiantistiche che di presidi passivi (ad es. involucro esterno), è stata condotta con la finalità di raggiungere i livelli prestazionali riconducibili allo **nZEB** (Nearly Zero Energy Building) secondo quanto definito dalle normative vigenti.

Di seguito si riporta tabella riassuntiva del consuntivo energia.

#### **Consuntivo energia**

##### **Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	SERVIZIO	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico	Riscaldamento	kWh	13.911,23
Energia elettrica da solare fotovoltaico	Acqua calda sanitaria	kWh	895,42
Energia elettrica da solare fotovoltaico	Raffrescamento	kWh	38.890,01
Energia elettrica da solare fotovoltaico	Illuminazione	kWh	59.130,10
Energia elettrica da solare fotovoltaico	VMC	kWh	44.781,78
Energia termica da solare termico		kWh	0,00
Energia termica da solare termico		kWh	0,00
Energia termica da solare termico		kWh	0,00
Energia termica da solare termico		kWh	0,00
Energia termica da solare termico		kWh	0,00

##### **Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	SERVIZIO	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	Riscaldamento	kWh	20.045,69
Energia elettrica da rete	Acqua calda sanitaria	kWh	251,87
Energia elettrica da rete	Raffrescamento	kWh	5,74
Energia elettrica da rete	Illuminazione	kWh	14.963,23
Energia elettrica da rete	VMC	kWh	11.332,70

### **Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete	kWh	0,00
Energia elettrica da rete	kWh	177,81
Energia elettrica da rete	kWh	9.566,44
Energia elettrica da rete	kWh	11.934,08
Energia elettrica da rete	kWh	9.038,24

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (**d-RE-09\_Relazione tecnica Legge 10 e s.m.i.**).

### **5.8.RIALLACCIO AI SOTTOSERVIZI**

#### ***Alimentazione elettrica***

In relazione alle potenze necessarie, come già previsto nel progetto preliminare generale del 2005, verrà realizzata una nuova cabina di trasformazione alimentata da una linea MT proveniente dall'attuale cabina posta tra gli edifici dell'IIS "A. Volta" e IPSIA "Don Magnani" poco distanti.

#### ***Alimentazione linea telefonica***

Attualmente l'edificio esistente è già connesso alla una linea telefonica. Non risulta necessario prevedere una ulteriore fornitura.

#### ***Alimentazione gas metano***

Attualmente la CT a servizio dell'edificio esistente è alimentata a metano. In virtù delle scelte impiantistiche adottate non risulta necessario prevedere una ulteriore fornitura.

#### ***Alimentazione acqua potabile***

L'edificio esistente è già servito dall'acquedotto pubblico. Si prevede di sfruttare l'attuale punto di consegna per quanto riguarda il nuovo fabbisogno di acqua potabile che per la riserva idrica antincendio.

#### ***Reti di drenaggio***

Le acque piovane provenienti dalle nuove coperture saranno incanalate e convogliate alla rete di smaltimento urbana: a tal proposito si rimanda anche 5.9 al punto della presente.  
Le acque nere provenienti dai nuovi servizi igienici saranno riallacciate alla rete di smaltimento urbana.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (**d-IF-01\_Schema impianto fognario e riallaccio alle reti sottoservizi**).

## **5.9.VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA**

L'intervento è soggetto alla verifica di invarianza idraulica.

Su tali aspetti la Giunta Regionale ha approvato con DGR 2112 del 05.12.2016 la "Variante di Coordinamento tra il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico".

Le indicazioni per lo svolgimento della verifica sono state perciò ricavate dalla *"Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, ai sensi degli artt. 2 ter, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 del Piano"*, secondo le indicazioni del testo coordinato disponibile sul sito della Regione.

Riferendosi alla tabella 1 dell'art. 3.4 della D.G.R. 53/2014, l'intervento proposto determina una "modesta impermeabilizzazione potenziale", interessando un lotto di circa 2900 mq (0,29 ha).

In particolare si è scelto di sovradimensionare le condotte di drenaggio delle acque meteoriche provenienti dalle nuove coperture in modo che assolvano a funzione di laminazione delle portate.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (***d-RE-12\_Relazione di invarianza idraulica***).

## **5.10.VERIFICA DI INTERESSE ARCHEOLOGICO**

In considerazione della tipologia di intervento, è stato ritenuto necessario procedere con uno specifico studio archeologico.

Sulla base della documentazione che è stato possibile reperire, considerando:

- i dati desunti dall'esame della documentazione archeologica edita;
- i dati desunti dall'esame della cartografia antica;
- che è stata presa in considerazione una fascia di territorio più ampia rispetto a quella afferente all'effettiva area interessata dalla nuova edificazione;

**si ritiene opportuno considerare MEDIO il rischio archeologico.**

Con riferimento all'allegato 3 della circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia, in particolare si ritiene opportuno proporre un **grado pari a 5**. L'area appare indiziata da elementi documentari oggettivi, non riconducibili oltre ogni dubbio all'esatta collocazione in questione, ma che comunque lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico (geomorfologia, topografia, toponomastica, notizie) senza la possibilità di intrecciare più fonti in modo definitivo.

Dall'esame della cartografia storica si evince chiaramente come l'area prossima al canale sia stata assiduamente frequentata già almeno a partire dal XVII secolo. Inoltre, appena a oriente dell'area che dovrebbe essere interessata dai lavori, seppur in corrispondenza del terrazzo che domina la valle fluviale, sono note numerose emergenze archeologiche che coprono un arco cronologico compreso tra la protostoria e l'età medievale.

Le emergenze più articolate sono quelle da mettere in relazione con l'insediamento

terramaricolo di Pontenuovo e quelle databili in età post-medievale. Al netto di eventuale sconvolgimento dell'area, magari imputabile a eventi alluvionali che potrebbero avere interessato il bacino della Secchia, non è possibile escludere la presenza di depositi antropici collegati alla frequentazione del territorio contiguo a quell'insediamento, la cui si colloca tra il Bronzo Medio e il Bronzo Recente.

Per maggiori indicazioni si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente (**d-RE-14\_Verifica preventiva di interesse archeologico**).

## 6. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI

Si riporta il quadro economico dell'intervento.

	MIT 2019 G89F18000920001	Mutui BEI 2018 G89F18000920001	DM 62/2021 G84E21000430001	Totale
<b>A Lavori a corpo</b>				
a.1 OG1 - strutture	0,00	800.000,00	1.000.000,00	1.800.000,00
a.2 OG1 - edilizia	0,00	800.000,00	1.200.000,00	2.000.000,00
a.3 OS3 impianti idrici ed antincendio	0,00	30.000,00	100.000,00	130.000,00
a.4 OS28 impianti riscaldamento	0,00	80.000,00	100.000,00	180.000,00
a.5 OS30 impianti elettrici	0,00	90.000,00	200.000,00	290.000,00
a.6 OG1 - oneri di sicurezza	0,00	100.000,00	100.000,00	200.000,00
<b>Totale</b>	<b>0,00</b>	<b>1.900.000,00</b>	<b>2.700.000,00</b>	<b>4.600.000,00</b>
<b>B Somme a disposizione</b>				
b.1 Lavori in economia (Iva 22%)	0,00	0,00	120.000,00	120.000,00
b.2 Imprevisti (Iva 10%)	0,00	23.259,26	49.909,96	73.169,22
b.3 Allacciamenti (Iva 22%)	0,00	5.000,00	20.000,00	25.000,00
b.4 Indagini geognostiche (Iva 22%)	12.869,59	0,00	0,00	12.869,59
b.5 Indagini e spese per la redazione del progetto (Iva 22%)	40.715,99	0,00	0,00	40.715,99
b.6 Spese tecniche progetto preliminare-definitivo (Oneri 4% compresi) (Iva 22%)	19.770,29	4.942,57	0,00	24.712,87
b.7 Spese tecniche progetto preliminare-definitivo integrazione (Oneri 4% compresi) (Iva 22%)	8.984,04	2.246,01	0,00	11.230,06
b.8 Spese tecniche progetto esecutivo (Oneri 4% compresi) (Iva 22%)	0,00	23.725,19	0,00	23.725,19
b.10 Spese tecniche per DL e CSE (Oneri 4% compresi) (Iva 22%)	0,00	0,00	188.032,00	188.032,00
b.10 Spese tecniche per collaudo (Oneri 4% compresi) (Iva 22%)	0,00	0,00	0,00	0,00
b.11 Spese per il rilascio di visti e pareri (Iva 0%)	0,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00
b.12 Spese per accertamenti di laboratorio per il cantiere (Iva 22%)	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00
b.13 Spese per accertamenti di laboratorio per il collaudo (Iva 22%)	0,00	0,00	5.000,00	5.000,00
b.14 Incentivo (Iva 0%)	0,00	38.000,00	54.000,00	92.000,00
b.15 Spese ANAC (Iva 0%)	0,00	600,00	600,00	1.200,00
b.16 Spese pubblicità e commissioni giudicatrici (Iva compresa)	0,00	1.000,00	1.000,00	2.000,00
<b>Totale</b>	<b>82.339,92</b>	<b>99.773,04</b>	<b>449.541,96</b>	<b>631.654,91</b>
<b>C IVA</b>				
c.1 Iva su lavori (10%)	0,00	190.000,00	270.000,00	460.000,00
c.2 Iva su lavori in economia (22%)	0,00	0,00	26.400,00	26.400,00
c.3 Iva su imprevisti (10%)	0,00	2.325,93	4.991,00	7.316,92
c.4 Iva su allacciamenti, indagini, prove, accertamenti (22%)	11.788,83	1.100,00	7.700,00	20.588,83
c.5 Iva su spese tecniche (22%)	6.325,95	6.801,03	41.367,04	54.494,03
<b>Totale</b>	<b>18.114,78</b>	<b>200.226,96</b>	<b>350.458,04</b>	<b>568.799,77</b>
	arrotondamenti	0,00	0,00	0,00
<b>D TOTALE</b>	<b>100.454,70</b>	<b>2.200.000,00</b>	<b>3.500.000,00</b>	<b>5.800.454,69</b>

## 7. CRONOPROGRAMMA PRELIMINARE

Nei programmi dell'Amministrazione Provinciale di Modena, il progetto esecutivo dovrà essere redatto entro ottobre 2021 per poi procedere con la pubblicazione del bando di gara per l'aggiudicazione dei lavori.

Per quanto riguarda la durata dei lavori, in questa fase è possibile stimare approssimativamente 24 mesi.

## 8. ELENCO ELABORATI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco elaborati di riferimento.

ELENCO DEGLI ELABORATI PROGETTUALI			
RELAZIONI			
Tav.		Scala	Rev.
d-RE-01	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE	/	0
d-RE-02	RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO ARCHITETTONICO	/	0
d-RE-03	RELAZIONE TECNICA SULL'ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE L.13/89	/	0
d-RE-04	RELAZIONE TECNICA SANITARIA	/	0
d-RE-05	RELAZIONE TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI	/	0
d-RE-06	RELAZIONE PAESAGGISTICA	/	0
d-RE-07	RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI MECCANICI E TERMOIDRAULICI	/	0
d-RE-08	RELAZIONE TECNICA SUGLI IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	/	0
d-RE-09	RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART.28 L.10/1991 E S.M.I.	/	0
d-RE-10	RELAZIONE GEOLOGICA, DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA, IDROGEOLOGICA E DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 3	/	0
d-RE-11	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA SULLE MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	/	0
d-RE-12	RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA	/	0
d-RE-13	RELAZIONE TECNICA SULLE STRUTTURE	/	0
d-RE-14	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO	/	0
d-DF-01	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO ATTUALE	/	0

INQUADRAMENTO GENERALE			
Tav.		Scala	Rev.
d-IG-01	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANO - RICOGNIZIONE DEI VINCOLI	varie	0

RILIEVO ARCHITETTONICO			
Tav.		Scala	Rev.
d-RA-01	PLANIMETRIA GENERALE	1:200	0
d-RA-02	PIANTA PIANO INTERRATO	1:50	0
d-RA-03	PIANTA PIANO TERRA	1:50	0
d-RA-04	PIANTA PIANO PRIMO	1:50	0
d-RA-05	PIANTA COPERTURA	1:50	0
d-RA-06	SEZIONI	1:50	0
d-RA-07	PROSPETTI	1:50	0

PROGETTO ARCHITETTONICO			
Tav.		Scala	Rev.
d-PA-01	PLANIMETRIA GENERALE	1:200	0
d-PA-02	PIANTA PIANO INTERRATO - FONDAZIONI	1:100	0
d-PA-03	PIANTA PIANO TERRA	1:100	0
d-PA-04	PIANTA PIANO PRIMO	1:100	0
d-PA-05	PIANTA COPERTURA	1:100	0
d-PA-06	SEZIONI	1:100	0
d-PA-07	PROSPETTI	1:100	0
d-PA-08	PIANTE ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	1:100	0
d-PA-09	DETTAGLI COSTRUTTIVI	varie	0
d-PA-10	VISTE	varie	0
d-PA-11	PLANIMETRIA GENERALE COMPARTO	1:500	0

STATO SOVRAPPOSTO			
Tav.		Scala	Rev.
d-SS-01	PLANIMETRIA GENERALE	1:200	0
d-SS-02	PIANTE PIANO INTERRATO E TERRA	1:100	0
d-SS-03	PIANTE PIANO PRIMO E COPERTURA	1:100	0
d-SS-04	PROSPETTI E SEZIONI	1:100	0

PROGETTO STRUTTURALE			
Tav.		Scala	Rev.

<b>d-PS-01</b>	PIANTA FILI FISSI	1:50	0
<b>d-PS-02</b>	PIANTA FONDAZIONI	1:50	0
<b>d-PS-03</b>	CARPENTERIA 1° ORDINE	1:50	0
<b>d-PS-04</b>	CARPENTERIA 2° ORDINE	1:50	0
<b>d-PS-05</b>	CARPENTERIA COPERTURA	1:50	0
<b>d-PS-06</b>	PIANTA FONDAZIONI E CARPENTERIA 1° ORDINE - ADEGUAMENTO SISMICO CORPO CENTRALE	1:50	0
<b>d-PS-07</b>	CARPENTERIE 2° ORDINE E COPERTURA - ADEGUAMENTO SISMICO CORPO CENTRALE	1:50	0
<b>d-PS-08</b>	SEZIONI	1:50	0

<b>PROGETTO IMPIANTI TERMICI</b>			
<b>Tav.</b>		<b>Scala</b>	<b>Rev.</b>
<b>d-IT-01</b>	IMPIANTO TERMICO, RINNOVO ARIA E SANITARIO PIANO INTERRATO	1:100	0
<b>d-IT-02</b>	IMPIANTO TERMICO, RINNOVO ARIA E SANITARIO PIANO TERRA	1:100	0
<b>d-IT-03</b>	IMPIANTO TERMICO, RINNOVO ARIA E SANITARIO PIANO PRIMO	1:100	0
<b>d-IT-04</b>	SCHEMA DI CENTRALE	1:100	0

<b>PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</b>			
<b>Tav.</b>		<b>Scala</b>	<b>Rev.</b>
<b>d-IE-01</b>	SCHEMA TOPOGRAFICO CANALIZZAZIONI PRINCIPALI E IMPIANTO DI MESSA A TERRA - PIANO TERRA	1:100	0
<b>d-IE-02</b>	SCHEMA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI - PIANO TERRA	1:100	0
<b>d-IE-03</b>	SCHEMA TOPOGRAFICO CANALIZZAZIONI PRINCIPALI - PIANO PRIMO	1:100	0
<b>d-IE-04</b>	SCHEMA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI - PIANO PRIMO	1:100	0
<b>d-IE-05</b>	IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI PIANO TERRA	1:100	0
<b>d-IE-06</b>	IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI PIANO PRIMO	1:100	0
<b>d-IE-07</b>	IMPIANTO EVAC PIANO TERRA	1:100	0
<b>d-IE-08</b>	IMPIANTO EVAC PIANO PRIMO	1:100	0

<b>PROGETTO IMPIANTO FOGNARIO</b>			
<b>Tav.</b>		<b>Scala</b>	<b>Rev.</b>
<b>d-IF-01</b>	SCHEMA IMPIANTO FOGNARIO E RIALLACCIO ALLE RETI SOTTOSERVIZI	1:100	0

<b>PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI</b>			
<b>Tav.</b>		<b>Scala</b>	<b>Rev.</b>
<b>d-PI-02</b>	PIANTA PIANO TERRA	1:200	0
<b>d-PI-03</b>	PIANTA PIANO PRIMO	1:200	0

<b>ELABORATI ECONOMICI</b>			
<b>Tav.</b>		<b>Scala</b>	<b>Rev.</b>
<b>d-EC-01</b>	QUADRO ECONOMICO	1:100	0