



Realizzazione del nuovo asilo nido di Copreno

Provincia di Monza e della Brianza

Via Trieste, Fr. Copreno, Lentate

Comune di Lentate

PROPRIETARIO

Via G. Matteotti, 8, 20823 Lentate sul Seveso MB

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

ai sensi Art. 41 c.6 D.lgs 36 del 31.03.2023 e artt. 22-32 all. 1.7 del D.lgs 36 del 31.03.2023



ARCHITETTURE COSTRUITE

STUDIO AR.CO ARCHITETTURE COSTRUITE

di Renzo Ascari e Giuseppe Tremolada Architetti Associati

CAPOGRUPPO

Via Pontida, 72 - 20833 Giussano (MB) - Tel. 0362 354308 - Fax 0362 354708 - starco@tin.it - www.studioarco.info



IL COMUNE

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZARENZO
ASCARI
ARCHITETTO

IL CAPOGRUPPO PROGETTISTI

322

ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E
CONSERVATORI DELLA PROVINCIA
DI MONZA E DELLA BRIANZARENZO
ASCARI
ARCHITETTO

IL PROGETTISTA ARCHITETTONICO

322

STUDIO AR.CO ARCHITETTURE COSTRUITE di Renzo Ascari e Giuseppe Tremolada Architetti Associati
Via Pontida 72, 20833 Giussano (MB) Tel 0362/354308 Fax 0362/354708 - starco@tin.it - www.studioarco.info
PROGETTO ARCHITETTONICO - CAPOGRUPPO

Disegno

Scala

Data

N° TAVOLA

PROGETTO

Relazione generale - Relazione tecnica

AGOSTO 2024

all. 01

COORDINATORE PROGETTISTA

REDAZIONE DISEGNO

1277

CODICE

FILE

Sommario

1. PREMESSE GENERALI	2
1.1 Finanziamenti e PNRR	2
1.2 Iter progettuale e processo autorizzativo	2
2. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO	2
2.1 Inquadramento territoriale	2
2.3 Inquadramento delle strutture scolastiche esistenti e richiesta didattica	2
2.2 Inquadramento urbanistico	3
2.4 Inquadramento catastale ed eventuali espropri	4
2.4 Esito degli studi geologici del lotto di intervento	4
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
3.1 Obiettivi	5
3.2 Inquadramento e relazione con il contesto e con le aree verdi	5
3.3 Gli accessi, le soste e le connessioni con la rete della mobilità esistente	6
3.4 Descrizione generale dell'intervento	6
3.5 I criteri ambientali minimi	7
3.6 Verifica della conformità antincendio	8
3.7 Quadro normativo di riferimento	9
4. IL PROGETTO ARCHITETTONICO	11
4.1 L'edificio scolastico	11
4.1.1 spazi per l'accoglienza e spazi tecnici	12
4.1.2 attività speciali e psicomotricità	12
4.1.3 aule	13
4.1.4 spazi per il riposo	14
4.2 Opere edili e materiali	14
5. LE STRUTTURE	15
5.1 Fondazioni	15
5.2 Elevazioni	16
5.3 Copertura	16
6. SOLUZIONI TECNOLOGICHE E OPERE IMPIANTISTICHE	17
6.1 Acustica	17
6.1.1 valutazione preliminare dei requisiti acustici passivi e del comfort acustico	19
6.2 Impianto meccanico	20
6.3 Impianto elettrico	22
6.3.1 impianto fotovoltaico	24
7. OPERE OPZIONALI	24

1. PREMESSE GENERALI

1.1 Finanziamenti e PNRR

La realizzazione dell'asilo nido di Copreno si avvale dei finanziamenti stanziati dal PNRR attraverso il MIUR.

A seguito del Decreto del MIUR del 30 aprile 2024, n. 79, "accertamento delle economie complessive derivanti da rinunce, definanziamenti e non assegnazioni e individuazione degli interventi del nuovo Piano per asili nido, per un valore di 734,9 milioni", mediante AVVISO PUBBLICO per l'adesione al finanziamento di asili nido, nonché per la candidatura di nuovi progetti da finanziare nell'ambito del PNNR, Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.1: "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU 15 maggio 2024, il Comune di Lentate sul Seveso si è aggiudicato una somma pari a 864.000 euro per la nuova costruzione di un asilo nido per 36 posti (CUP G85E24000300001).

1.2 Iter progettuale e processo autorizzativo

La progettazione dell'asilo nido di Copreno è articolata in due momenti: una fase autorizzativa con la consegna della Fattibilità Tecnico Economica in data 17.07.2024 e il presente Progetto Esecutivo, finalizzato all'esecuzione delle opere, comprese quelle opzionali, descritte al Cap. 7 della presente relazione.

2. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO

2.1 Inquadramento territoriale

Il Comune di Lentate sul Seveso si trova in Provincia di Monza e Brianza, nella Brianza comasca, e si estende per circa 14 kmq; l'altitudine massima è di 283 m (a Cimnago), mentre il paese è situato a 250 m.

È situato lungo la Strada Statale dei Giovi, anticamente chiamata "Comasina" o "Napoleona", arteria di rilevante importanza e risalente al tempo dei Romani che decisero di farla costruire per scopi militari, quale collegamento fra Milano e Como, successivamente ampliata da Napoleone Bonaparte.

Il territorio comunale è costituito da 5 frazioni, con nuclei distinti e collegati: Cimnago, Copreno, Lentate sul Seveso centro, Camnago e Birago.

2.3 Inquadramento delle strutture scolastiche esistenti e richiesta didattica

La distribuzione sul territorio del Comune di Lentate delle scuole di vario ordine e grado è la seguente:

- Cimnago: scuola dell'infanzia comunale;
- Copreno: scuola dell'infanzia comunale e scuola primaria;
- Lentate sul Seveso centro: scuola dell'infanzia statale, scuola primaria e la secondaria di primo grado;
- Camnago: scuola primaria e asilo nido comunale;
- Birago: scuola dell'infanzia e scuola primaria.

Tutte le scuole, di ogni ordine e grado, fatta eccezione per le due scuole materne comunali, sottostanno all'Istituto Comprensivo "E. Toti" di Via Papa Giovanni XXIII, 32.

Attualmente per tutto il territorio comunale esiste quindi un solo asilo nido nella frazione di Camnago che accoglie 53 bambini nella fascia 0-3 anni; l'edificio, articolato su unico livello

con relativa area di pertinenza, si trova in via Salvo D'Acquisto, in adiacenza alla scuola Primaria di via Rizzoli.

A seguito della crescente domanda del servizio e stante l'impossibilità di ospitare ulteriori bambini presso la sopracitata struttura, l'Amministrazione Comunale ha individuato una nuova area, prevalentemente già di proprietà dell'Ente, dove insediare una nuova struttura che possa ospitare un numero di bambini pari a 36 unità suddivise in tre sezioni.

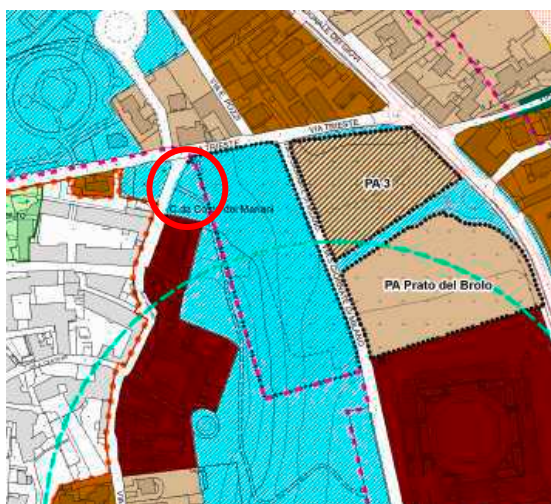
Detta area, posta tra via 5 Giornate e via Trento, risulta accessibile e facilmente raggiungibile attraverso la via nazionale dei Giovi e via 5 Giornate.

2.2 Inquadramento urbanistico

Il Comune di Lentate sul Seveso è dotato di Piano di Governo del territorio, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 21 del 09/05/2013, vigente dal 26/06/2013, data di pubblicazione sul B.U.R.L.

Relativamente al Piano di Governo del Territorio:

- a) in data 20/04/2017 è stata approvata, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 14, una Variante al Piano delle Regole ed al Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio;
 - b) in data 28/07/2017 è stata approvata, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 30, una correzione di errori materiali degli atti della sopracitata Variante, ai sensi dell'art. 13, comma 4bis della L.R. n. 12/2005 e smi;
 - c) in data 28/12/2017 è stata approvata, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 52, una Variante al Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art. 9, comma 15 della L.R. n. 12/2005 e smi;
 - d) in data 02/08/2018 è stata approvata, con deliberazione del Consiglio Comunale n. 31, una correzione di errori materiali degli atti della sopracitata Variante al Piano dei Servizi del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art. 13, comma 4bis;
 - e) in data 16/06/2021, con deliberazione di Consiglio Comunale n. 22 è stata approvata la variante puntuale al Piano dei servizi, pubblicata sul BURL n. 43 del 27/10/2021;
- Il PdR indica che l'area è normata dal Piano dei Servizi.

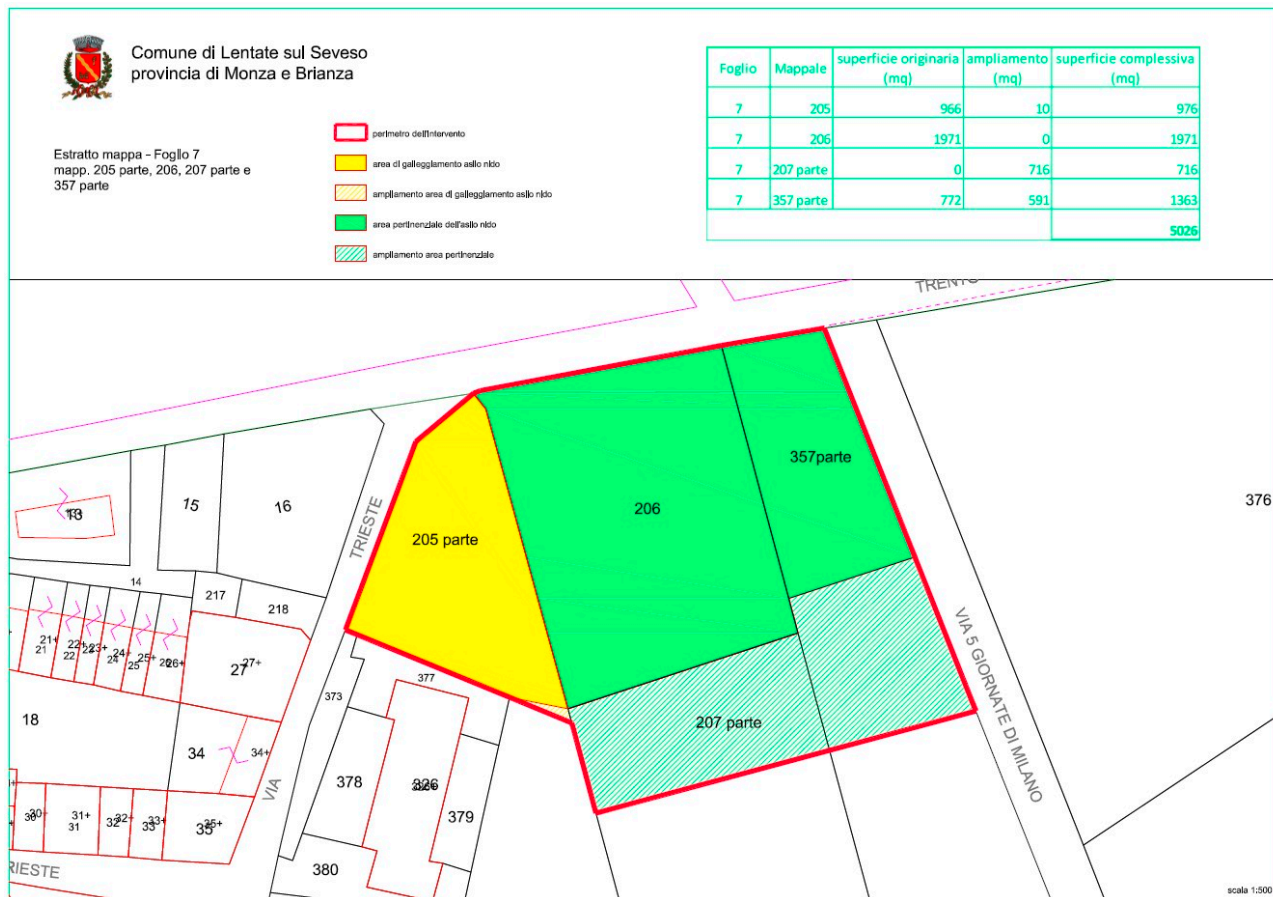


Sulle aree di proprietà privata, individuate ai mappali 206 e 357 del foglio 7, indicate nel Pds "Aree a verde attrezzato e per lo sport destinate a parchi e giardini, campi gioco, impianti sportivi e relative strutture di servizio", è presente la scheda n.4 del Piano dei Servizi che lega la cessione nell'ambito del PA 3.

Si individua la superficie pari al 25% dell'area indicata alla scheda 4 "catalogo dei servizi" del P.d.S. quale onere qualitativo, per la formazione del giardino pertinenziale.

2.4 Inquadramento catastale ed eventuali espropri

L'edificio dovrà sorgere sull'area già di proprietà comunale, avente una superficie di 966,00 mq, individuata al Foglio 7, parte del mappale 205 (retinatura colore giallo) a cui viene aggiunto un ampliamento di 10 mq (retinatura giallo tratteggiato) lasciando un passaggio di almeno 3 m. dal confine col mappale 377, utile all'accesso all'area a verde comunale.



A questa area era prevista inizialmente l'aggiunta dei mappali 206 per mq. 1971 e di parte del 357 per mq. 772 (retinatura verde) a cui sono stati aggiunti come ampliamento parte del mappale 207 per mq. 716 e una nuova porzione del mappale 357 per mq. 591 (retinatura verde tratteggiato) per una superficie complessiva di mq. 4.050,00 di proprietà privata e da assoggettare ad espropriazione.

L'area totale di progetto è pari a mq. 5.026

2.4 Esito degli studi geologici del lotto di intervento

Sono state realizzate n. 04 prove penetrometriche dinamiche standardizzate ed una indagine sismica. Le indagini hanno delineato caratteristiche geotecniche dei terreni scarse-mediocri. Inoltre l'area è stata identificata come potenzialmente oggetto del fenomeno degli "occhi pollini". Le tematiche sono approfondite nella specifica relazione geologica.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Obiettivi

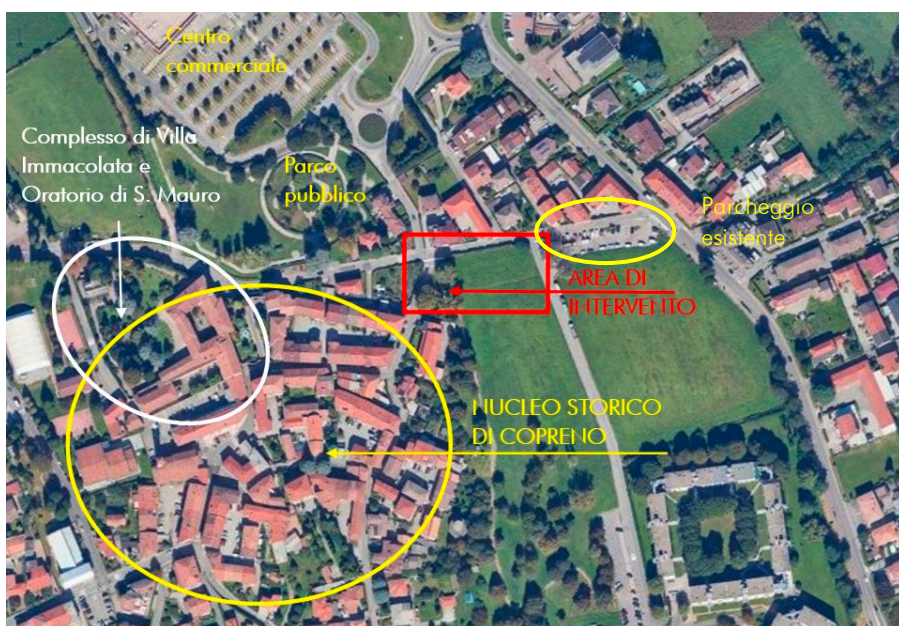
Secondo l'Istituto Superiore della Sanità *"i primi anni di vita sono fondamentali per la crescita mentale e fisica dei bambini. Durante i primi tre anni, si verifica oltre l'80% dello sviluppo neuronale. Durante la formazione del cervello, non è sufficiente solo soddisfare i bisogni fisici; è altrettanto importante fornire stimoli mentali e opportunità di interazione fin dai primi giorni di vita di un essere umano, contribuendo così allo sviluppo cognitivo, sociale ed emotivo"*.

Fermo restando il ruolo prioritario delle interazioni genitori-bambino, appare quindi chiaro come, ancor prima della scuola dell'infanzia e della primaria, l'asilo nido costituisca un momento di crescita fondamentale per ogni individuo in quanto rappresenta il primo approccio con lo sviluppo delle capacità motorie, psichiche ed esperienziali dei neonati e dei bambini nella prima infanzia; in un ambiente strutturato i bambini possono interagire con coetanei sviluppando al massimo tutte le potenzialità. All'interno di un asilo nido, educatori specializzati si dedicano a creare un ambiente accogliente e stimolante per il sano sviluppo cognitivo dei bambini.

Pertanto la progettazione degli spazi degli asili nido deve tener conto di tutta una serie di variabili fondamentali, quali salubrità, sicurezza e comfort ambientale, ma soprattutto deve saper interloquire con esigenze di bambini molto piccoli e con quelle di chi si prende cura di loro.

Il **benessere individuale dei piccoli**, la creazione di **spazi adeguati a stimolare l'interazione** tra loro e che consentano loro di muoversi in tutta sicurezza attraverso percorsi che li aiutino a prendere coscienza del proprio corpo e del modo di relazionarsi con ciò che è "altro da loro" sono stati quindi gli elementi essenziali alla base delle scelte progettuali e materiche adottate per il progetto.

3.2 Inquadramento e relazione con il contesto e con le aree verdi



L'area scelta dall'amministrazione comunale per insediare il nuovo asilo nido è un'area attualmente sistemata a verde, con piante che verranno spostate e/o sostituite, al limite del nucleo storico di Copreno che è caratterizzato da cortine edilizie tipiche dell'architettura lombarda di storica formazione, in cattive condizioni di uso e manutenzione frammiste a edifici unifamiliari di

epoca più recente e ristrutturazioni di preesistenze storiche di non particolare pregio. Sulla via Trento, immediatamente a nord ovest dell'area di intervento c'è un parco pubblico che funge

da filtro tra il nucleo storico residenziale e un grosso insediamento commerciale a cui si accede dalla Strada Nazionale dei Giovi. Nelle immediate vicinanze dell'area di progetto (circa 200 mt.) sono da segnalare il complesso storico di Villa Immacolata (già villa Clerici) nel cui perimetro è inserito l'Oratorio di s. Mauro.

Il contesto nelle immediate vicinanze dell'area non è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua, zone boschive e/o altri elementi naturali di rilevanza.

Le aree confinanti ad est con l'area di intervento, che saranno oggetto di esproprio per la realizzazione dell'area verde sono attualmente sistemate a prato.

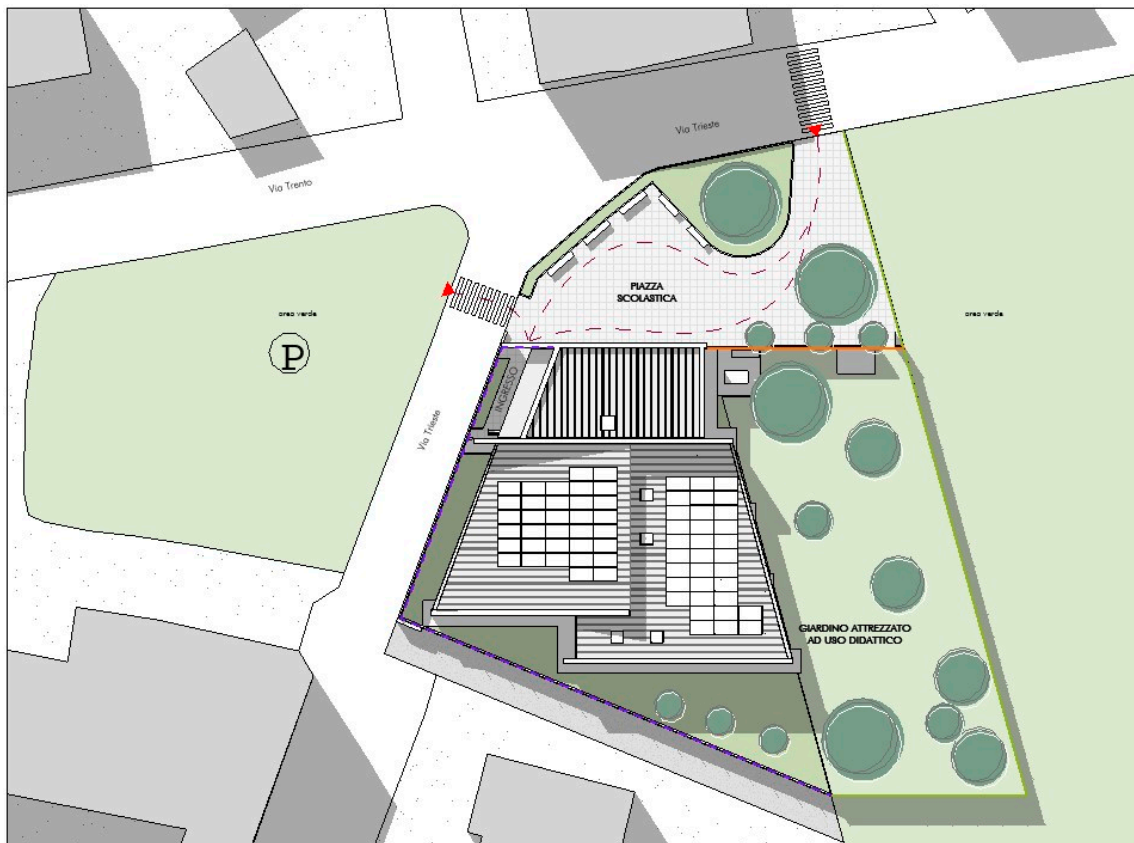
Il progetto va quindi ad inserirsi in un'area caratterizzata da molteplici riferimenti, linguaggi architettonici e funzioni. La definizione dell'impatto ambientale è definita nell'allegato 3.

3.3 Gli accessi, le soste e le connessioni con la rete della mobilità esistente

L'area si trova in prossimità dell'intersezione tra la Strada nazionale dei Giovi e la via Provinciale Novedratese, quindi risulta facilmente raggiungibile da tutte le frazioni che compongono il territorio del comune di Lentate. Nell'area di fronte all'asilo, su via Trieste, verrà realizzato un parcheggio ad uso della scuola, non oggetto del presente progetto. Attualmente esiste comunque un parcheggio sterrato nelle immediate vicinanze, tra via Trieste e via Cinque giornate.

3.4 Descrizione generale dell'intervento

La forma dell'edificio si inserisce geometricamente in quella del lotto, lasciando un percorso carrabile di 3 metri sul confine sud con edificio residenziale (la cui realizzazione non è oggetto del presente Progetto Esecutivo) più una fascia di verde di 2 metri (per un totale di 5 metri) e una fascia verde di 4 metri a ovest, lungo via Trieste, dove ci sarà l'ingresso principale. A est l'edificio è posizionato a confine del mappale, ma da questo lato è prevista poi una zona di verde attrezzato di 15 metri.





A nord del lotto si è scelto di posizionare una piazza scolastica attrezzata con giochi, sedute e alberature con doppio ingresso da via Trieste e che verrà lasciata accessibile a tutti. Concettualmente questa piazza aperta, che vuole essere luogo di gioco e aggregazione, è la congiunzione tra gli spazi privati dell'edificio e il suo intorno e dialoga con i più ampi spazi del parco antistante. La piazza

fa parte delle opere individuate come opzionali di cui al cap. 7 della presente relazione.

Dalla piazza, attraverso un ampio portale che è l'elemento caratterizzante della facciata nord si accede agli spazi dell'asilo vero e proprio. L'edificio è ad un solo piano fuori terra, caratterizzato da una copertura piana sopra l'area di ingresso e dei servizi e una seconda zona con falde leggermente inclinate sopra le aule e gli spazi dedicati ai bambini. Sulle coperture sono previsti lucernari e due finestre verticali poste nella cartella tra le due falde a diversa quota per illuminare naturalmente le zone più centrali dell'edificio.

Il giardino attrezzato ad uso didattico su cui si affacciano le aule a ovest, non è uno spazio pertinenziale o accessorio, ma è parte integrante dell'edificio; costituisce una sorta di prolungamento nella natura degli spazi delle aule, un luogo dove i bambini abbiano la possibilità di relazionarsi in sicurezza con il mondo esterno e la natura.



Inoltre il giardino favorisce la motricità e fortifica il corpo, stimola curiosità e favorisce il confronto con i compagni e la socializzazione.

Per garantire la permeabilità del lotto le pavimentazioni esterne saranno in autobloccanti drenanti per la piazza e la zona di ingresso, mentre il percorso a sud dovrà essere realizzato sempre con una finitura drenante.

3.5 I Criteri Ambientali Minimi

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) rappresentano uno strumento fondamentale nell'ambito delle politiche di Green Public Procurement (GPP) in Italia. Essi stabiliscono specifiche tecniche e requisiti ambientali che le amministrazioni pubbliche devono seguire durante gli appalti, al fine di ridurre l'impatto ambientale dei prodotti, dei servizi e dei lavori acquistati. I CAM mirano a promuovere l'uso efficiente delle risorse, la riduzione delle emissioni di gas serra e la gestione sostenibile dei rifiuti, incentivando pratiche di produzione e consumo responsabili. Implementando questi criteri, le pubbliche amministrazioni contribuiscono significativamente alla sostenibilità ambientale, favorendo al contempo l'innovazione e la competitività delle imprese che operano nel rispetto dell'ambiente.

Il "Progetto Esecutivo" delle opere è stato elaborato in conformità D.M. 23 giugno 2022 n. 256, G.U. n. 183 del 6 agosto 2022 (Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi) ed i criteri relativi sono stati ottemperati per quanto possibile in coerenza con le caratteristiche progettuali e funzionali dell'opera.

Gli obiettivi ambientali del progetto hanno incluso:

- I. Strategie per la progettazione a basso impatto ambientale: riduzione del consumo di risorse naturali, minimizzazione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra, e utilizzo di energie rinnovabili.
- II. Tecnologie, materiali e componenti tecnologici a basso impatto ambientale: utilizzo di materiali ecocompatibili e tecnologie avanzate per ridurre inquinamento e sprechi, migliorando l'efficienza energetica e idrica.
- III. Organizzazione minima dell'Appaltatore: garantire che l'appaltatore sia in grado di gestire efficacemente le attività del cantiere in modo sostenibile.
- IV. Oneri e obblighi dell'Appaltatore per cantieri sostenibili: specificare gli obblighi contrattuali e i requisiti che l'appaltatore deve rispettare per assicurare la sostenibilità del cantiere.

Il progetto si articola nel pieno rispetto delle seguenti specifiche tecniche, in ottemperanza a quanto riportato dal DM 23 giugno 2022:

1. specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico;
2. specifiche tecniche progettuali per gli edifici;
3. specifiche tecniche per i prodotti da costruzione;
4. specifiche tecniche progettuali relative al cantiere.

3.6 Verifica della conformità antincendio

L'asilo nido rientra a far parte dell'elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151/2011 e classificate come:

Attività 67.3.B: Asili nido con oltre 30 persone presenti.

Per la progettazione antincendio si adottano le misure previste nella RTV (Capitolo V.9 "Asili Nido") all'interno del Nuovo Codice di Prevenzione Incendi (DM 3 Agosto 2015 – Allegato I). Il numero di persone massimo presenti nell'attività è pari a 45 fra discenti e personale docente.

Progettare la sicurezza antincendio di un'attività significa individuare le soluzioni tecniche e gestionali finalizzate al raggiungimento degli obiettivi primari della prevenzione incendi, che sono:

- a. sicurezza della vita umana;
- b. incolumità delle persone;
- c. tutela dei beni e dell'ambiente.

Gli obiettivi primari della prevenzione incendi si intendono raggiunti se le attività sono progettate, realizzate e gestite in modo da:

- a. minimizzare le cause d'incendio o d'esplosione;
- b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e. limitare gli effetti di un'esplosione;

- f. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h. tutelare gli edifici pregevoli per arte o storia;
- i. garantire la continuità d'esercizio per le opere strategiche;
- j. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

La valutazione dello stato di rischio, e delle strategie antincendio adottate progettualmente sono approfondite nella specifica relazione tecnica

3.7 Quadro normativo di riferimento

Vengono qui richiamati i principali riferimenti normativi con i quali il progetto è tenuto a confrontarsi; la rispondenza alle normative verrà indicata nelle singole relazioni specifiche.

In materia di opere pubbliche:

- Decreto legislativo 31/03/2023, n. 36 Nuovo codice del Appalti;

in materia di edilizia scolastica:

- D.M. 18/12/1975 Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.
- Legge 11 gennaio 1996, n. 23 Norme per l'edilizia scolastica
- Nuove linee guida MIUR 2013 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 ed omogenei sul territorio nazionale.
- specifiche dimensionamenti aule
- Decreto Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 81, art. 5, comma 2 e 3; art. 9 comma 2 e 3;
- Decreto del Ministro della pubblica istruzione 24 luglio 1998, n. 331, art. 15.
- D.g.r. 11 febbraio 2005 - n. 7/20588 "Definizione dei requisiti minimi strutturali e organizzativi di autorizzazione al funzionamento dei servizi sociali per la prima infanzia".

in materia di barriere architettoniche:

- D.P.R. 384/1978 Regolamento applicativo in attuazione dell'art. 27 della Legge 30/03/1971 n.118;
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503;
- L.R. 20/02/89 n°6 Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione
- D.M. 14 giugno 1989 n. 236;

in materia di prevenzione incendi:

- DPR 1°agosto 2011 n.151 Nuovo Regolamento di prevenzione incendi;
 - LETTERA CIRCOLARE n. 13061 del 6 ottobre 2011 Nuovo regolamento di prevenzione incendi – d.P.R. 1°agosto 2011, n.151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122." Primi indirizzi applicativi.
- procedimenti di prevenzione incendi;

- DECRETO 3 AGOSTO 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- DECRETO DEL MINISTERO DELL'INTERNO del 7 agosto 2012. Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 15/03/2005. Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

in materia di Opere in conglomerato cementizio, legno e strutture metalliche:

- D.M. Infrastrutture e dei Trasporti 17.01.2018: Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare C.S.LL.PP. del 21.01.2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018.
- UNI EN 1992-1-1:2015 – Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1993-1-1:2014 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio – Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1-1:2014 – Eurocodice 5 – Progettazione delle strutture di legno – Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-1-1:2013 – Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.

in materia di Requisiti acustici degli edifici:

- D.P.C.M. 5/12/1997 Requisiti acustici passivi degli edifici
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- L.R. 10 agosto 2001, n. 13.
- Decreto 23 giugno 2022 (Decreto CAM).

in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05.

in materia di Impianti elettrici e dispositivi di protezione dalle scariche atmosferiche:

- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
- Legge n. 186 del 1° marzo 1968 disposizioni concernenti la produzione di materiali ed apparecchiature e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 791 del 18 ottobre 1997 Garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36 legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. in materia di Impianti meccanici e contenimento dei consumi energetici;
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- D.M. 22-01-2008 n. 37 quale regolamento di attuazione della legge 248/05;
- Legge 9 gennaio 1991 n. 10 Norme per l'uso razionale dell'energia;
- D.lgs. 311 del 2006 relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.lgs. 192 del 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.M. 11 marzo 2008 coordinato con Decreto 26 gennaio 2010 Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della legge 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

in materia di Sicurezza dei lavoratori e prevenzione infortuni:

- D.lgs 81/2008 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro;

in materia di Smaltimento rifiuti:

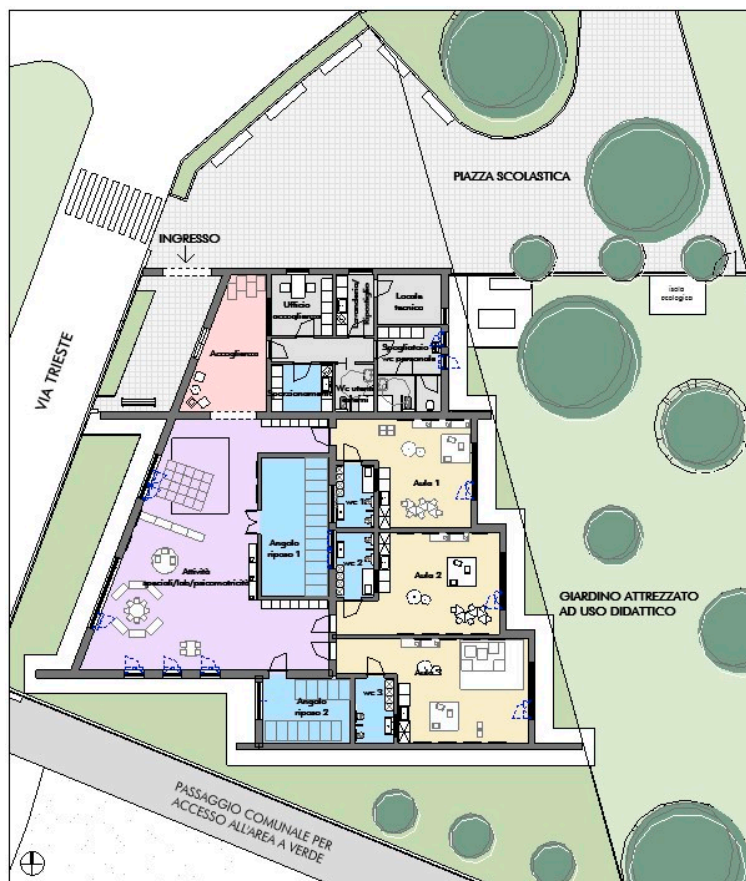
- D.lgs 3 aprile 2006 Norme in materia ambientale
- D.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 e s. m. i.;
- D.lgs. 15 agosto 1991 n. 277 art. 34;

in materia di Criteri Ambientali Minimi

- D.M. 23 giugno 2022 n. 256 - Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi.

4. IL PROGETTO ARCHITETTONICO

4.1 L'edificio scolastico



Come già accennato l'edificio ha una forma pressoché trapezoidale, sarà realizzato con struttura portante in X-lam ed è caratterizzato da 4 grandi setti portanti orizzontali che separano internamente gli spazi e caratterizzano esternamente i prospetti e i volumi oltre ad un setto di spina interno che separa la zona delle aule da quelle dello spazio polivalente per attività.

La scelta della tecnologia strutturale in X-lam, presenta numerosi fattori positivi: particolarmente versatile e adattabile al contesto, consente innanzitutto una realizzazione veloce. Inoltre le principali caratteristiche sono rappresentate da leggerezza, ottime proprietà meccaniche e di isolamento termico ed acustico, oltre che benefici legati al comfort ed al benessere. A queste caratteristiche fisiche del legno sono da aggiungere

la gestione semplificata del cantiere e la durabilità delle realizzazioni con conseguenti ridotti costi di manutenzione. Tutto ciò fa sì che il cantiere, se ben organizzato, possa durare tempi decisamente inferiori rispetto a quelli delle costruzioni tradizionali.

L'ingresso è posto a nord est. Gli ambienti principali che sono collocati sul perimetro sono illuminati naturalmente da vetrate, mentre quelli posti al centro dell'edificio, come spazi tecnici, bagni e spazi per il riposo sono illuminati mediante aperture in copertura.

Gli spazi posti nella parte centrale dell'edificio avranno una controsoffittatura pendinata a soffitto continua, mentre negli spazi delle aule, dell'ingresso e del salone polivalente verranno utilizzati pannelli acustici di varia forma a soffitto e a parete. È stata infatti posta particolare attenzione all'acustica, fattore fondamentale per il benessere ambientale dei bimbi; oltre ai pannelli a soffitto e alle pareti anche il pavimento verrà realizzato con una particolare resina con potere fonoassorbente, negli spazi dedicati ai bambini, mentre negli spazi di servizio e nei bagni la pavimentazione sarà in gres.

4.1.1 Spazi per l'accoglienza e spazi tecnici

All'ingresso troviamo un primo spazio di accoglienza dei bimbi con il deposito dei passeggini. Di fronte all'ingresso sono collocati gli uffici e i locali tecnici e di supporto alla didattica, quali lo spazio per lo sporzionamento dei cibi che non vengono preparati in loco, la lavanderia e ripostiglio, il bagno per gli utenti esterni, lo spogliatoio del personale con proprio bagno dedicato e il locale impianti.

4.1.2 Attività speciali e psicomotricità

Entrando dall'ingresso sulla destra dello spazio accoglienza, tramite un portale nel setto simile a quello che dalla piazza immette nell'edificio, entriamo nel grande spazio polifunzionale per la psicomotricità e le attività speciali.

Da questo stesso spazio si accede poi alle aule e agli spazi per il riposo. Si è volutamente scelto di non avere un corridoio distributivo centrale per sfruttare al massimo la superficie a disposizione, ma anche per avere un utilizzo più fluido degli spazi e meno rigidamente strutturato.



Questo spazio è caratterizzato da aperture vetrate di diversa forma e avrà le stesse connotazioni

materiche delle aule; colori e materiali di pareti e pavimenti saranno caldi e neutri, mentre i pannelli di insonorizzazione alle pareti e a soffitto costituiranno la nota di colore caratterizzante l'ambiente. La scelta della pavimentazione in resina, oltre a garantire performance acustiche, crea un ambiente caldo, igienico in quanto facilmente pulibile (assenza di fughe) e confortevole anche dal punto di vista tattile.

4.1.3 Aule

Le aule sono tre, una per ogni fascia d'età, sono poste a est e si aprono con ampie vetrate sul giardino; la copertura sporgente crea con la parete perimetrale a risega dei piccoli porticati che consentono di mitigare in parte la luce diretta, pur mantenendo luminosità nelle aule. La divisione per fascia d'età non è però l'unica possibile: il collegamento diretto e l'interazione con lo spazio polifunzionale suggerisce anche un utilizzo per differenti funzioni o attività.

L'elemento caratterizzante scelto per entrambi gli utilizzi è il rapporto "diretto" con le aree esterne, che anche visivamente sono parte integrante degli spazi della didattica e delle attività. I bambini oggi vivono sempre più un distacco dalla natura: è difficile vederli giocare liberamente all'aria aperta nel verde e spesso gli edifici scolastici non possiedono un ampio giardino da dedicare al gioco dei bimbi. Avere invece una percezione diretta degli elementi della natura, delle evoluzioni delle stagioni o dei mutamenti atmosferici permette ai bambini di fare esperienza del mondo naturale e di soddisfare la loro naturale curiosità riguardo gli eventi che ci circondano; queste esperienze vissute direttamente sedimentano maggiormente nel bambino rispetto a quanto "raccontato" all'interno di un'aula. L'apertura delle aule sul giardino attraverso le vetrate permette questo tipo di interazione con la natura anche nella stagione più fredda, quando le attività all'aria aperta devono essere necessariamente ridotte.



Ogni aula è dotata del proprio bagno attrezzato con fasciatoio con lavabo, wc, armadietti e lavabo a canale. Anche all'interno dell'aula sono previsti dei lavabi e dei mobili contenitori. Questo perché i bambini, imparando a prendersi cura di sé, attraverso attività molto semplici come per esempio lavarsi le mani, infilare la giacca e le scarpe, andare in bagno in autonomia, riordinare l'ambiente, possano intraprendere un percorso di autonomia che li porti non solo a soddisfare i propri bisogni, ma anche comprendere che la scoperta graduale del mondo esterno passa anche attraverso il rispetto di semplici regole sociali.

Così come per lo spazio polifunzionale, colori e materiali di pareti e pavimenti saranno caldi e neutri, mentre i colori dei pannelli di insonorizzazione alle pareti e a soffitto caratterizzano singolarmente ogni spazio. Viene riproposta per le aule la stessa pavimentazione dello spazio polifunzionale in resina, per avere le stesse performance in termini di acustica, comfort ed igiene. La pavimentazione dei porticati sarà invece in gres per esterni, di colore neutro che sottolinei la continuità con i toni neutri e caldi degli interni e per armonizzarsi meglio con i colori dei setti esterni.

4.1.4 Spazi per il riposo

Gli spazi per il riposo sono due: uno dedicato ai lattanti che è collocato nelle immediate vicinanze della loro aula, mentre l'altro, dedicato ai bimbi più grandi è posto al centro dell'edificio dietro le aule e è illuminato dalle due finestre poste nella cartella tra le coperture.

4.2 Opere edili e materiali

Pareti esterne: struttura in X-lam con cappotto termico in pannelli rigidi in lana di roccia ad alta densità e intonaco per esterni con differenti finiture materiche: la parete a nord e quella sud dello spazio polifunzionale avranno una finitura fugata orizzontale, mentre il setto intermedio e la parete sud delle aule avranno una finitura rigata grezza.

Pareti interne: in cartongesso a singola e doppia orditura a seconda delle esigenze acustiche; parete strutturale in X-lam con struttura in cartongesso su entrambi i lati. Tutte le lastre in cartongesso saranno in classe di reazione al fuoco A1.

Pavimenti interni: nello spazio accoglienza la pavimentazione sarà in resina tipo IPM acquaperm antisdrucchiolo, mentre nelle aule, negli ambienti di riposo e nello spazio polivalente per attività sarà in resina tipo IPM Silentia o similare sistema epossi poliuretano elastico con riduzione dell'impatto acustico (opera opzionale). Nel corridoio e nell'ufficio sarà in gres e nei bagni e nei locali tecnici e di servizio sarà in gres porcellanato.

Pavimentazione esterna: camminamenti perimetrali in gres per esterni (opera opzionale), pavimentazione area ecologica in cls spazzolato impermeabile. Ingresso in autobloccante drenate, così come la piazza (opera opzionale)

Componenti tecnologiche acustiche: controsoffitti in pannelli sospesi a soffitto tipo Rockfon® Eclipse Colour e pannelli verticali a parete tipo Rockfon Canva® Pannello murale in lana di roccia naturale, classificazione di resilienza al fuoco A1 posizionati nelle aule, all'ingresso e nello spazio polivalente (opera opzionale). Negli uffici, nei locali di servizio, nei bagni e negli spazi per il riposo Controsoffitto pendinato tipo Tonga® A22.

Portali e setti: Vedi pareti esterne.

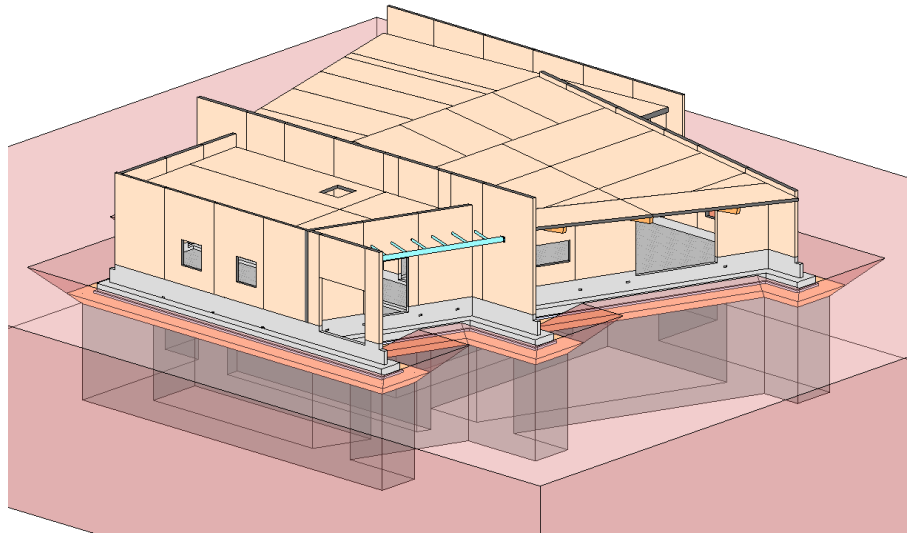
Manto di copertura: in metallo preverniciato tipo Riverclack classe 1 di reazione al fuoco (SRI) > 76%

Serramenti interni: con telaio in alluminio e pannello tamburato rivestito in laminato o fibra di legno. Per caratteristiche specifiche dei singoli serramenti si veda la tavola A10.

Serramenti esterni: vetrate, serramenti e lucernai in profilato di alluminio a taglio termico.

5. LE STRUTTURE

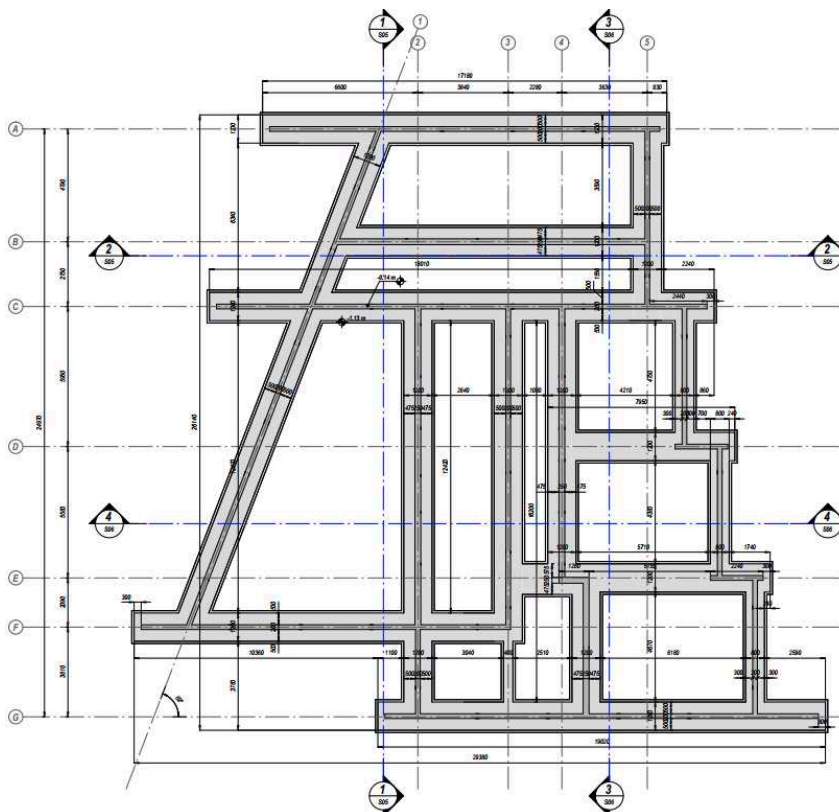
La struttura portante del nuovo asilo è stata da subito concepita con l'idea di ridurre al massimo l'impatto ambientale e gli scarichi in fondazione. Questo secondo aspetto risulta determinante nella progettazione dello scavo e delle fondazioni della struttura. Dalla relazione geologica del lotto si possono infatti evincere le scadenti caratteristiche



geomeccaniche del terreno, parametri che porterebbero a fondazioni eccessive se si progettasse una struttura tradizionale in calcestruzzo armato.

Si è quindi optato per una struttura leggera realizzata con pareti in pannelli di legno ingegnerizzato (CLT), appoggi puntuali in carpenteria metallica e una copertura con travi in legno lamellare completata da pannelli incollati a strati incrociati (CLT).

5.1 Fondazioni

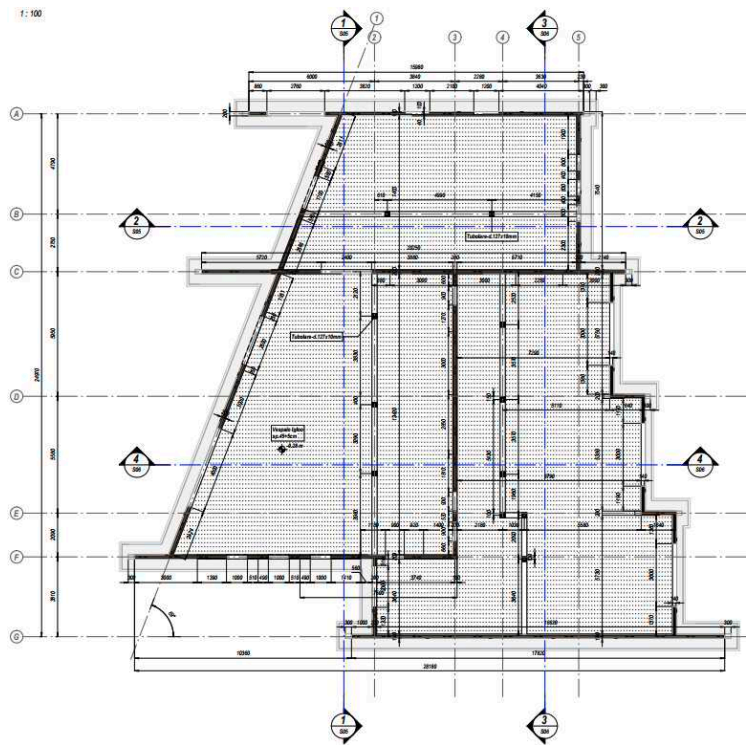


Al fine di garantire una pressione adeguata sul piano di imposta delle fondazioni si prevede un intervento di vibro-compattazione del terreno esistente ed uno strato di frantumato di cava di 50cm. Le fondazioni in c.a. saranno di tipo nastriforme con spessore costante pari a 35cm e larghezza variabile funzione dei carichi soprastanti, tale soluzione consente di limitare il rischio di cedimenti differenziali.

5.2 Elevazioni

Le pareti in CLT con funzione portante per la copertura e sismo-resistente per la stabilità globale della struttura hanno uno spessore pari a 14/20cm. Tali elementi vengono composti da pannelli a strati incrociati con una larghezza massima di 3 m, i singoli pannelli preparati in officina con i fori di porte e impianti vengono assemblati con collegamenti puntuali in cantiere.

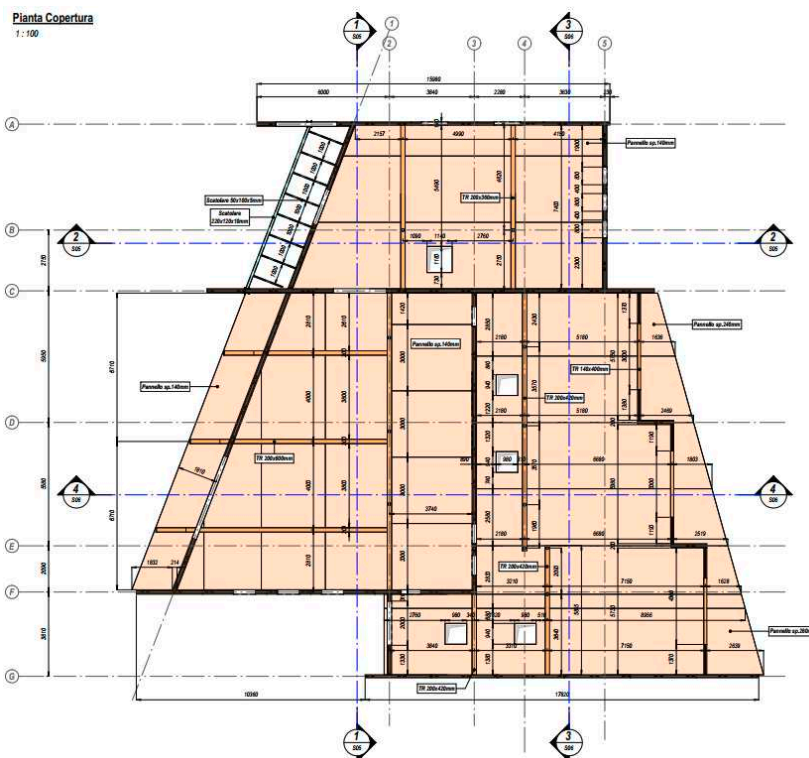
Dove si rendono necessari appoggi puntuali si è optato per elementi tubolari esili realizzati in carpenteria metallica. Tali elementi verranno protetti con intonaco intumescente e rimarranno interclusi tra le pareti in cartongesso.



5.3 Copertura

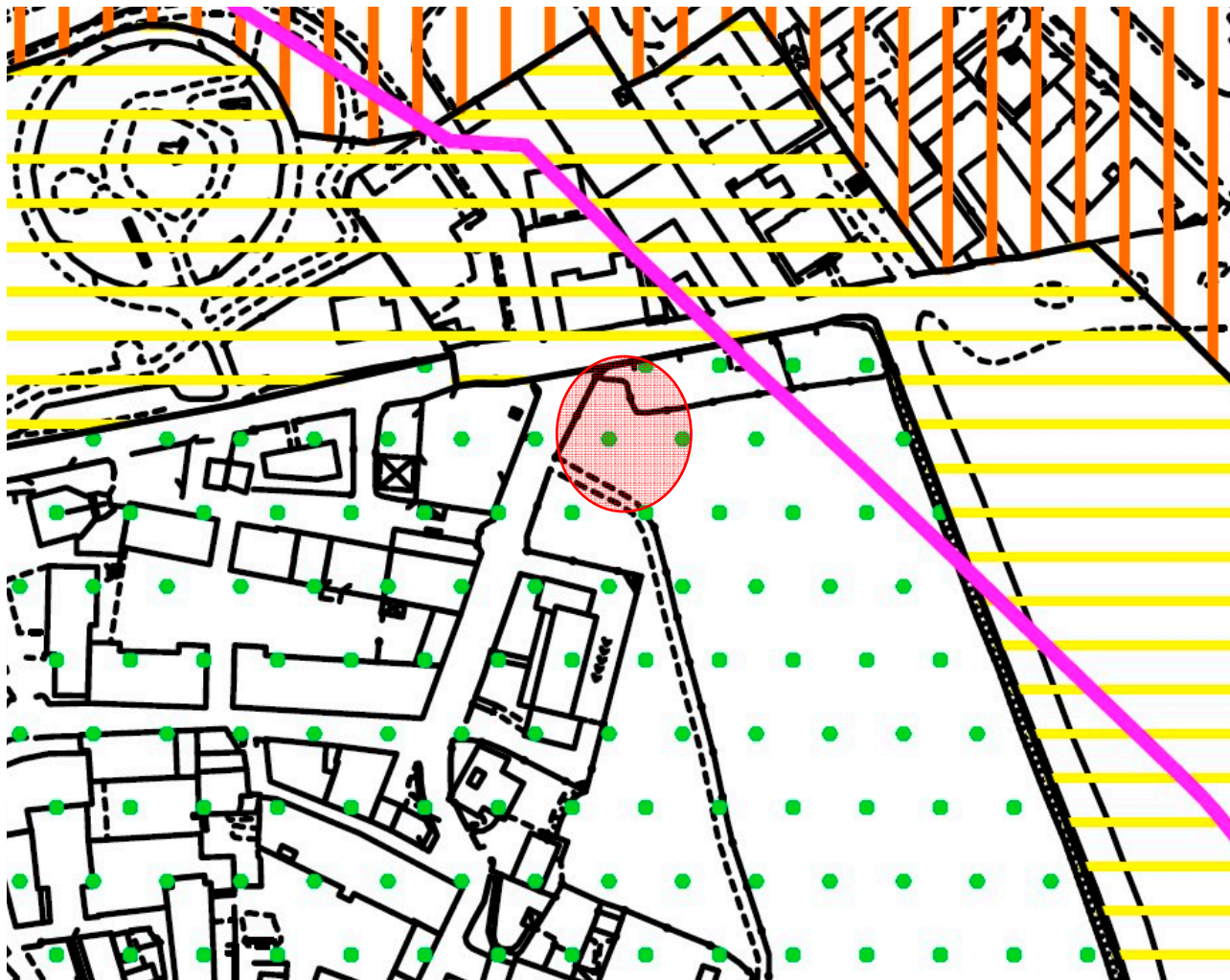
La copertura dell'edificio si può suddividere in tre zone principali:

- La copertura piana sopra ingresso e vani tecnici
- La falda a destra a chiusura delle aule
- La copertura a grande luce sopra l'aula polifunzionale.



I primi due spazi vengono risolti con pannelli piani o inclinati di spessore rispettivamente 14 e 24cm, supportati da travi in legno lamellare. La superficie di luce maggiore necessita invece di travetti secondari di dimensioni 20x60cm con asse trasversale rispetto l'edificio, coronati da pannelli spessore 14cm. Tutti i pannelli di copertura, oltre a garantire i requisiti statici compiono anche la funzione diaframmante.

Di seguito si riporta un estratto del Piano di zonizzazione acustica con evidenziata l'area di intervento.



Le uniche sorgenti di rumore significative in progetto che possono alterare il clima acustico della zona sono la Pompa di calore e l'UTA che verranno installate a terra sul lato nord-est di fronte ai locali tecnici.

Di seguito si riportano i livelli di rumorosità previsti dei due impianti:

- Pompa di calore – $L_w=75$ dB(A);
- UTA – $L_w=77$ dB(A).

In seguito all'indagine fonometrica svolta dal tecnico competente e ad una valutazione specifica del progetto risulta che il clima acustico della zona risulta essere influenzato in parte dalla rumorosità del traffico veicolare esistente, ma che in ogni caso il livello di rumorosità rilevato è inferiore ai limiti di immissione previsti dalla classe II del Piano di zonizzazione acustica comunale.

Inoltre, le sorgenti sonore in progetto risultano del tutto compatibili con il clima acustico esistente e si ritiene che tali sorgenti non alterino significativamente l'attuale situazione acustica della zona; per meglio mitigare le emissioni di rumore verso i recettori e le aree esterne verranno comunque realizzate due barriere acustiche a nord e a sud degli impianti.

6.1.1 Valutazione preliminare dei requisiti acustici passivi e del comfort acustico

L'intervento in progetto dovrà rispondere a requisiti di isolamento acustico e di comfort acustico previsti in particolare dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997 riguardante i requisiti acustici passivi e dal D.M. 23 giugno 2022, riguardante i Criteri ambientali minimi negli edifici pubblici.

Di seguito si riportano i limiti normativi che l'edificio in progetto rispetterà.

Descrittore	Indice	[dB]
Isolamento acustico di facciata Aule	$D_{2m,nT,w}$	≥ 48
Isolamento acustico di facciata Ufficio	$D_{2m,nT,w}$	≥ 43
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa U.I.	$D_{nT,w}$	≥ 50
Isolamento acustico tra ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi	$D_{nT,w}$	≥ 30
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	L_{ic}	≤ 28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo	L_{id}	≤ 34

Oltre ai limiti sopra riportati gli ambienti interni all'edificio rispetteranno i Valori di riferimento del tempo di riverberazione previsto dalla UNI 11532-2:2020 per le categorie di ambienti A6.

In sintesi, gli accorgimenti e le verifiche acustiche adottate a progetto sono:

- Pareti perimetrali esterne e coperture con strutture in X-LAM ed isolanti in lana di roccia per garantire un elevato potere fonoisolante;
- Serramenti esterni con un adeguato potere fonoisolante per poter garantire l'isolamento acustico di facciata di ogni ambiente;
- Porte interne per alcuni ambienti specifici da adeguate caratteristiche acustiche;
- Realizzazione di alcuni controsoffitti fonoassorbenti con pannelli a quadri 60x60 in lana minerale a chiusura di zone impiantistiche;
- Installazione di isole acustiche pendinate e di pannelli fonoassorbenti a parete con elementi in lana minerale fonoassorbente per garantire il comfort acustico richiesto per il tempo di riverberazione degli ambienti interni;
- Realizzazione di idonei accorgimenti impiantistici per la riduzione del rumore quali ad esempio: posa di idonei antivibranti sotto le macchine; posa di silenziatori sui canali di mandata e ripresa della ventilazione meccanica; utilizzo di canali afoni per i terminali in ambienti della ventilazione.

Si rimanda alla relazione specialistica per le indicazioni acustiche progettuali che garantiscono il rispetto dei valori limite indicati.

6.2 Impianto meccanico

La finalità principale dell'intervento dal punto di vista dell'impiantistica meccanica è di progettare un edificio caratterizzato da consumi di energia e materie prime necessari per il funzionamento vicini allo zero (edificio NZEB).

Tale risultato porta come naturale conseguenza anche una notevole riduzione della produzione di CO₂, sia in virtù di un drastico calo del fabbisogno energetico sia per l'abbandono dei vettori fossili in favore dell'energia elettrica, utilizzata anche per l'alimentazione del sistema a riscaldamento.

Tuttavia, rispetto ad un bilancio energetico che si approssima allo zero, spesso non si affianca un **decadimento dei costi per l'acquisto dell'energia** (bollette). Naturalmente anche il **bilancio economico** relativo ai costi di gestione gode di un netto miglioramento (mediamente circa il 70%) rispetto alla situazione standard, ma non raggiunge gli stessi livelli di miglioria raggiunti dal bilancio energetico. Questo avviene, per più motivi, tra i quali i più importanti sono:

- la produzione di energia da fonti rinnovabili mediante gli impianti installati non è sufficiente a coprire il 100% del fabbisogno dell'edificio (non è richiesto dalla normativa);
- spesso non vi è **contemporaneità** tra la produzione di energia degli impianti installati a fonte rinnovabile e la richiesta energetica dell'edificio, con conseguente non sfruttamento o pieno sfruttamento dell'energia prodotta. Al fine di mitigare questo punto sono presenti degli strumenti economici che almeno parzialmente attenuano il problema (si pensi al meccanismo dello scambio sul posto).

L'esempio classico che ben rappresenta questa situazione è l'impianto fotovoltaico, obbligatorio negli edifici NZEB, in cui la produzione è concentrata durante le ore diurne prevalentemente del periodo estivo, mentre il picco di richiesta energetica per gli edifici scolastici è spesso concentrato nel periodo invernale. In questa configurazione avviene un eccesso di produzione durante il periodo diurno/estivo che viene ceduta in rete mediante il meccanismo dello scambio sul posto.

Nel caso come quello in oggetto, questa discrepanza può essere attenuata mediante:

- la realizzazione di un **sistema involucro altamente prestazionale** dal punto di vista dell'**isolamento termico invernale**. Involucro che è bene abbia prestazioni superiori rispetto a quanto richiesto dalla normativa di riferimento del settore energetico e dalle linee applicative del GSE. Ma che sia in grado anche di offrire un contributo importante anche per quanto riguarda l'**isolamento estivo** ed anche il **corretto sfasamento termico**.
- il corretto dimensionamento degli impianti ad energia rinnovabili caratteristici del NZEB, escludendo l'iper-dimensionamento degli stessi, ma favorendo invece il dimensionamento che massimizzi l'autoconsumo dell'energia prodotta.

Si è pertanto studiato un sistema volto a ottenere nel suo complesso i seguenti tre obiettivi:

- **minimizzare l'impatto ambientale nel funzionamento della struttura;**

- ridurre l'impatto economico nella gestione degli impianti;
- garantire il massimo confort ai fruitori della struttura.

Per **minimizzare l'impatto ambientale nel funzionamento** è stato previsto di realizzare un edificio molto performante dal punto di vista delle dispersioni termiche. Il primo passo fondamentale in un'ottica di risparmio energetico è infatti la riduzione del fabbisogno. Sono stati previsti degli isolamenti spinti sia sulle superfici orizzontali (pavimento contro terra e copertura) che su quelle verticali, oltre alla posa di serramenti performanti dotati di sistemi ombreggianti integrati regolabili che riducono l'impatto del sole durante il periodo estivo e lo massimizzano in fase invernale.

A servizio della struttura nel suo complesso sarà in funzione un impianto fotovoltaico da circa 30 kWp in grado di coprire buona parte del fabbisogno elettrico richiesto.

La produzione di energia termica per l'acqua calda sanitaria sarà garantita attraverso l'uso di pompe di calore aria/acqua, la tecnologia oggi più vantaggiosa per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili.

Per il riscaldamento degli ambienti sarà previsto l'uso abbinato di una pompa di calore aria/acqua, a servizio di un sistema di distribuzione radiante per il periodo invernale e a split idronici per il periodo estivo, abbinata a un recuperatore a flussi incrociati per il ricambio d'aria degli ambienti. Poiché entrambi i sistemi per il loro funzionamento necessitano di energia elettrica, parte della stessa sarà fornita dal fotovoltaico installato in copertura, riducendo di molto il prelievo dalla rete elettrica nazionale.

La distribuzione del calore sarà garantita grazie ad un sistema radiante tradizionale.

La distribuzione del freddo sarà garantita attraverso un sistema con split idronici con sistema di distribuzione a collettori.

Per completare il quadro impiantistico meccanico, nella struttura ci sarà un impianto di ricambio dell'aria a flussi incrociati ad alta efficienza in grado di sfruttare il calore presente nell'aria estratta per cederlo a quella di rinnovo, riducendo in tal modo il fabbisogno di calore richiesto. L'impianto di ventilazione, attraverso apposite sonde di temperatura, sarà in grado di prelevare tutta aria esterna, quando le condizioni lo permetteranno, per raffrescare (free-cooling) gratuitamente senza richiedere il supporto dei generatori (pompe di calore) installati a bordo macchina.

Tutti gli ambienti saranno dotati di un sistema in grado di rilevare puntualmente il valore di temperatura. Sulla base di tali parametri misurati, un sistema intelligente sarà in grado di fornire solo il necessario per garantire le richieste effettive delle utenze (sistema di BACS livello B). Queste ultime saranno gestite in maniera centralizzata solo da personale istruito, in modo da evitare continue variazioni nelle richieste basate sulla discrezionalità dei vari fruitori.

L'insieme dei sistemi esposti farà sì di avere un **ridotto impatto economico nella gestione della struttura**.

Il mix di quanto sopra esposto garantirà **un ambiente dotato del massimo confort** dal punto di vista termo igrometrico minimizzando appunto l'incidenza della struttura sull'ambiente circostante.

Riassumendo quindi, dal punto di vista dell'impiantistica meccanica l'edificio sarà asservito da:

- impianto di generazione caldo/freddo idronico a pompa di calore abbinato a sistema emissivo radiante a pavimento per il periodo invernale e split idronici epr il periodo estivo;

- sistema di distribuzione dell'aria di tipo meccanico (VMC) con controllo dei flussi, recuperatore di calore termodinamico;
- sistema di generazione di acqua calda sanitaria (ACS) mediante pompa di calore split a servizio di ogni piano;
- impianto fotovoltaico posizionato in copertura e connesso in modalità di scambio sul posto.

L'impiantistica prevista unita alle caratteristiche strutturali/architettoniche dell'involucro consente in definitiva di conseguire un **edificio a consumi energetici quasi zero (NZEB)**.

Dal punto di vista del sistema idrosanitario sarà presente un impianto di recupero delle acque meteoriche in grado di alimentare le cassette di scarico dei servizi igienici per limitare l'utilizzo di acqua potabile prelevata dall'acquedotto.

6.3 Impianto elettrico

La presente relazione illustra i criteri adottati e i calcoli di dimensionamento eseguiti per determinare le scelte progettuali impiantistiche relative al progetto di realizzazione del nuovo asilo nido di Copreno in Lentate sul Seveso (MB).

Gli impianti elettrici di nuova realizzazione sono progettati in modo tale da poter essere facilmente modificati o ampliati, senza eccessivi costi aggiuntivi o impedimenti, in considerazione del fatto che, frequentemente, per mutate esigenze gestionali o logistiche, è necessario variare la destinazione d'uso dei locali o alimentare nuove utenze.

Criteri generali per la progettazione

I criteri generali che sono stati impiegati per la progettazione degli impianti elettrici sono i seguenti:

alte prestazioni degli impianti;

affidabilità del servizio offerto;

contenimento dei costi, pur mantenendo le migliori prestazioni richieste;

integrazione di alcuni impianti speciali, per evitare inutili ridondanze di apparecchiature e di mezzi di comunicazione;

limitata diversificazione delle apparecchiature, per la razionalizzazione delle forniture e dell'approvvigionamento dei ricambi per la manutenzione;

agevole accessibilità agli impianti (cavedi e locali tecnici di adeguate dimensioni);

valutazione di impatto ambientale.

Quest'ultimo aspetto si traduce, per gli impianti elettrici e per gli impianti speciali, nell'indicazione di materiali e di componenti di ridotto impatto ambientale, per il ridottissimo o nullo contenuto di piombo, di mercurio, di resine ed altri materiali non riciclabili, sia nel corso del funzionamento sia a fine vita (gestione dei rifiuti), anticipando la normativa europea a riguardo.

Le specifiche tecniche per i componenti sono redatte con attenzione a tale problema, nell'intento di limitare, nel tempo, i costi di smaltimento dei componenti rimossi e sostituiti: viene indicato, ad esempio, l'impiego di lampade con ridotto o nullo contenuto di mercurio, ad alta efficienza luminosa; apparecchi di illuminazione a led, i cavi di energia all'interno degli ambienti sono del tipo FG16OM16 – 0.6/1kV , senza contenuto di piombo, a bassissima emissione di fumi e gas tossici come richiesto dal regolamento CPR.

L'edificio sarà dotato di illuminazione a LED onde garantire un minor consumo energetico. Oltre al risparmio dettato dall'utilizzo di apparecchi di illuminazione con lampade LED, verrà installato un sistema di gestione dell'illuminazione in grado di gestire il flusso luminoso emesso dalle singole lampade in funzione dell'apporto di luce naturale proveniente dall'esterno (sensore). E' previsto un impianto di illuminazione di emergenza di tipo autoalimentato, mediante utilizzo di apparecchiature fornite di batterie. Anche in questo caso onde poter ridurre la potenza delle batterie si è fatto uso di apparecchi di illuminazione a LED.

Come richiesto dai criteri ambientali minimi per edifici pubblici di nuova costruzione, i sistemi di illuminazione sono conformi alla norma UNI 12464-1 con le seguenti caratteristiche:

- a) Sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa sui principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- b) Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000h

L'impianto d'illuminazione, redatto sulla scorta delle grandezze fotometriche fondamentali e dei principi base di illuminotecnica, garantisce i livelli d'illuminamento previsti dalle citate norme tecniche UNI EN 12464-1, per gli ambienti interni, e UNI EN 12464-2, per gli ambienti esterni, con riferimento al tipo di attività svolta all'interno dei vari locali.

Illuminazione ordinaria

In una struttura con le destinazioni d'uso quali quelle in esame, l'impianto di illuminazione contribuisce in maniera importante ai costi energetici totali della struttura. È per questo motivo che lo studio dell'impianto di illuminazione è stato redatto sulla scorta dei seguenti criteri.

Apparecchi di illuminazione con reattore elettronico;

Apparecchi di illuminazione a LED;

Apparecchi di illuminazione installati nei locali dove si svolgono attività lavorative e di studio (sale lettura, sale riunioni) avranno ottica a bassissima luminanza.

Impianto di illuminazione frazionato (più circuiti nello stesso ambiente) e con intensità luminosa regolabile

Impianto di illuminazione comandato da sistemi di rilevatori di presenza allo scopo di semplificare l'impianto e di ridurre i costi di primo impianto e gli sprechi di energia elettrica.

Apparecchi di illuminazione, ove possibile, di Classe II, ovvero senza conduttore di protezione. Tale soluzione, a fronte di un costo iniziale appena superiore a quello degli apparecchi di illuminazione di classe I, fornisce molteplici vantaggi, quali: riduzione di 1/3 dei cavi impiegati per l'alimentazione terminale degli apparecchi, riduzione del tempo di installazione; esclusione, a priori, del pericolo di infortunio per contatti indiretti (l'apparecchio risulta intrinsecamente protetto e non si ha un elemento di impianto che si può guastare); eliminazione delle verifiche periodiche della continuità elettrica del conduttore di protezione sugli apparecchi di illuminazione.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con particolare cura secondo i disposti normativi.

In particolare, nelle aree caratterizzate da dimensioni considerevoli ($> 100 \text{ m}^2$), saranno previsti più circuiti indipendenti in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio

dell'intero sistema di illuminazione. Gli apparecchi illuminanti saranno fissati in modo sicuro, protetti da urti od altre azioni meccaniche.

Tutti i corpi saranno idonei all'ambiente di installazione e saranno in possesso delle caratteristiche minime previste dalla vigente legislazione.

La disposizione e la tipologia dei corpi illuminanti sarà tale da garantire i livelli di illuminamento minimi (vedasi relazione tecnica allegata ai calcoli illuminotecnici).

Gli apparecchi d'illuminazione e le prestazioni illuminotecniche raggiunte nei vari ambienti di lavoro saranno, quindi comunque, conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 12464-1.

In massima parte le lampade saranno equipaggiate di reattore elettronico, al fine di poter regolare l'intensità luminosa presente all'interno dei locali ed assicurare adeguato confort visivo agli utenti; in proposito vedasi anche il punto successivo.

L'illuminazione può essere controllata localmente o centralmente. Il controllo dell'illuminazione può anche essere effettuato tenendo in considerazione il grado di luminosità, interna od esterna (luce naturale) o tenendo in considerazione l'occupazione, da parte del personale, degli ambienti di lavoro.

La gestione intelligente dell'illuminazione dovrà consentire un elevato potenziale di risparmio energetico.

6.3.1 Impianto fotovoltaico

A servizio della struttura nel suo complesso sarà in funzione un impianto fotovoltaico da circa 30 kWp in grado di coprire buona parte del fabbisogno elettrico richiesto calcolato:

Potenza elettrica per nuovi edifici D.Lgs 199/21

Allegato III

2. Obblighi di utilizzo di impianti a fonti rinnovabili

3. La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, e' calcolata secondo la seguente formula:

$$P \text{ (kW)} = S * K$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m², e K è un coefficiente (m²/kW) che assume il seguente valore:

K = 0.05, per edifici di nuova costruzione.

5. Per gli edifici pubblici gli obblighi di cui ai precedenti commi sono incrementati del 10%.

Quindi:

$$P \text{ (kW)} = S * K$$

$$P = 373 * 0.05 = 18.65 \text{ kW} + 10\% = 20.5 \text{ kW (minimi)}$$

7. OPERE OPZIONALI

In accordo con l'Amministrazione Comunale si è deciso di individuare alcune opere che verranno comunque realizzate in un secondo momento con la possibilità di reperire nuovi fondi.

Le opere opzionale riguardano:

- gli spazi esterni della piazza a nord e del giardino della scuola, sia dal punto di vista edile che impiantistico (illuminazione);
- opere impiantistiche opzionali che riguardano l'edificio quali l'impianto di raffrescamento e l'illuminazione di facciata;
- opere edili che riguardano la messa in opera delle recinzioni esterne,

- opere edili che riguardano le finiture come le pavimentazioni in gres esterne e le tinteggiature interne;
- opere edili che riguardano gli elementi acustici

La descrizione delle opere opzionali è identificata nella tabella di seguito riportata e l'entità è stata quantificata tramite computi metrici estimativi dedicati

ELENCO OPERE OPZIONALI

Modifiche contrattuali ai sensi dell'art.120 c.1 lett.a del DM 36/2023 di cui all'art.48 All.C.S.A.-Norme amministrative. Vedi all. Riepilogo computo metrico estimativo generale "opere opzionali"

*A: Opere architettoniche IM: Impianto Meccanico
E: Impianto elettrico*

Si rimanda ad ogni disciplina per l'individuazione delle opere di competenza negli elaborati grafici

I NB di seguito danno indicazioni generiche di adeguamento del progetto in caso di mancata realizzazione delle opere opzionali per garantirne la funzionalità

Mod. 1 Piazza scolastica

- A -Realizzazione sottofondo e posa pavimentazione in autobloccante filtrante
- A -Messa a dimora del manto erboso e alberature
- E -Posa dei cavidotti e corpi illuminanti

NB In sostituzione di questa opera opzionale si prevede l'opera di scavo per la posa delle vasche in ca per l'invarianza idraulica

Mod. 2 Giardino ad uso didattico

- A -Realizzazione manto erboso
- A -Messa a dimora alberature
- A -Modellazione del terreno

Mod. 3 Impianto di raffrescamento

- IM -Installazione degli split/terminali

NB Si prevede la realizzazione della predisposizione dell'impianto di climatizzazione

Mod. 4 Illuminazione Facciata

- E -Posa dei corpi illuminanti sulle facciate esterne

NB Si prevede la predisposizione impiantistica e la posa dei corpi illuminanti di emergenza

Mod. 5 Recinzioni

- A -Messa in opera delle recinzioni comprensive di muretto e pannelli sovrastanti

Mod. 6 Pavimentazione in gres esterna

- A -Posa della pavimentazione in gres di finitura del marciapiede

Mod. 7 Opere da pittore

- A -Opera di tinteggiatura interna

Mod. 8 Elementi acustici, tendaggi, pavimentazione in resina

- A -Posa delle isole di controsoffitto pendinate
- A - Posa dei pannelli acustici a parete
- A - Posa dei tendaggi in tessuto
- A - Realizzazione della pavimentazione in resina
- A - Barriere antirumore

NB Queste opere non vengono inserite in questa fase di appalto ma sarà NECESSARIA insieme all'arredo (oggetto di un altro appalto) per il soddisfacimento dei requisiti acustici e termici. Da realizzarsi prima del collaudo acustico.

NB In sostituzione alla realizzazione della pavimentazione in resina indicata si prevede la posa di una pavimentazione ceramica