



Città di
Sesto Calende

SERVIZI DELL'AREA TECNICA - LLPP E MANUTENZIONI

C.U.P.: I88H22000270007

Oggetto:

DEMOLIZIONE CON RICOSTRUZIONE ED AMPLIAMENTO
DI ASILO NIDO COMUNALE IL PICCOLO PRINCIPE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.



Il responsabile del Procedimento

Arch. Paolo Maiorano

I progettisti

OPERASTUDIO
Arch. Camillo Magni

CAPITOLATO INFORMATIVO PRESTAZIONALE

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Rev.	File
02/23	Febbraio 2023				

PFT.09

INDICE

1 PREMESSA	3
2 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3 SOLUZIONI PROGETTUALI.....	3
4 ALTRE REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE	5
5 PROGETTO DELLA SCELTA SELEZIONATA	9
5.1 OPERE ARCHITETTONICHE	10
5.1.1 Demolizioni.....	10
5.1.2 Eventuali bonifiche ambientali	10
5.1.3 Scavi	11
5.1.4 Fondazioni.....	11
5.1.5 Chiusure verticali opache	11
5.1.6 Tamponamenti interni verticali opachi.....	11
5.1.7 Chiusure verticali trasparenti.....	11
5.1.8 Tamponamenti interni verticali trasparenti.....	11
5.1.9 Finiture orizzontali	12
5.1.10 Opere aree aperte	12
5.1.11 Recinzioni.....	12
5.2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	12
5.2.1 Impianti elettrici forza motrice.....	12
5.2.2 Impianto di illuminazione	13
5.2.3 Impianto fonia/dati	14
5.2.4 Impianto antenna tv terrestre e satellitare	14
5.2.5 Impianto antifurto	14
5.2.6 Impianto videocitofonico	14
5.2.7 Impianto di automazione cancelli	14
5.2.8 Impianto di rilevazione fumi	14
5.2.9 Impianto fotovoltaico	15
5.2.10 Impianto di messa a terra	15
5.3 IMPIANTI MECCANICI	16
5.3.1 Impianto di raffrescamento/riscaldamento.....	16
5.3.2 Centrale termo-frigorifera	16
5.3.3 Produzione acqua calda sanitaria.....	17
5.3.4 Impianto idrico sanitario	17
5.3.5 Impianto di irrigazione	17
5.3.6 Rete di scarico acque nere	17
5.3.7 Reti di scarico acque meteoriche	18
5.3.8 Impianti antincendio ad acqua	18
5.3.9 Impianti cucina	18
5.3.10 Controllo e Gestione Impianti	18
5.4 STRUTTURE	19
5.4.1 Strutture in c.a.....	19
5.4.2 Strutture in xlam	19
5.4.3 Strutture in legno lamellare.....	22
5.4.4 Grigliati	22
6 STIMA LAVORI	22

1 PREMESSA

Le indicazioni contenute nel presente documento si pone come documento di completamento e integrazione del PFTE per definire in modo puntuale le specifiche del progetto per le successive fasi di progettazione al fine di realizzare le opere del "NUOVO ASILO NIDO DI VIA LOCATELLI".

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dovrà assicurare la rispondenza ai requisiti definiti dal quadro normativo nazionale, regionale e comunale per il quale si rimanda all'elenco indicativo e non esaustivo riportato nella relazione tecnico illustrativa. Tale elenco dovrà essere aggiornato durante le successive fasi di progettazione con le normative in vigore al momento della consegna.

3 SOLUZIONI PROGETTUALI

Obiettivo dell'intervento è la realizzazione di un nuovo asilo nido a servizio della città di Sesto Calende, con l'ingresso pedonale posto in concomitanza dell'intersezione di via Locatelli con la Strada Provinciale 48. Il nuovo edificio è insediato in posizione decentrata rispetto al lotto. Questa scelta è dettata dalla volontà di liberare una porzione maggiore di area a verde in continuità visiva con le aule. Insediare la scuola sulla porzione del lotto a nord permette di avere lo spazio gioco principale nell'area più ampia e pregiata sia dal punto di vista naturale che dell'esposizione solare.

Il volume proposto è un edificio compatto dalla forma regolare, interamente organizzato al piano terra, orientato a minimizzare la volumetria valorizzando la componente paesaggistica attraverso un trattamento di qualità delle aree verdi. Da un punto di vista tipologico il progetto è un edificio dalle forme regolari, che consente la razionalizzazione di percorsi, accessi, sistema distributivo, passo strutturale, e favorisce l'efficacia costruttiva, la comprensione e l'utilizzo degli spazi. La compattezza del volume architettonico oltre a migliorare l'efficienza distributiva dei percorsi significa anche riduzione dei consumi energetici e dei costi di costruzione. Il rapporto tra esterno ed interno è enfatizzato dai patii che, lavorando per sottrazione, portano luce agli spazi didattici e di svago che costituiscono un filtro adatto a molteplici innovazioni didattiche. I patii inoltre consentono di sfruttare l'apporto di illuminazione naturale e di ventilazione portandolo all'interno del volume. La porzione perimetrale della copertura è realizzata a falde, in X-Lam rivestito con un sistema di lamiera metallica aggraffato (aggraffatura doppia da 25 mm con posa a passo costante senza giunti orizzontali e posa perpendicolare rispetto il piano di calpestio) colore zincato grigio; attraverso gli sporti il tetto contribuisce all'ombreggiamento delle aree maggiormente esposte alla luce diretta del sole, soprattutto a sud. La porzione centrale della copertura è invece piana e accessibile da una scala esterna ed è realizzata in X-Lam e rivestita in piastrelle, e ospita gli impianti tecnologici (nascosti alla vista dallo sporto del tetto a falda). Le strutture verticali esterne sono realizzate secondo una stratigrafia composta da struttura X-Lam abbinata a un sistema di coibentazione a cappotto con finitura esterna in pannelli in materiale composito legno-cemento costituiti da una miscela di particelle di legno e cemento compresso ed asciutto colorato in pasta, con colorazioni da definire nelle successive fasi progettuali. Le tramezzature interne per la suddivisione funzionale degli ambienti sono in pannelli di X-Lam, cartongesso e blocchi. I serramenti esterni in alluminio. Le porzioni di serramenti a tutta altezza hanno un sistema di aperture differenziato; la parte bassa per il transito e per facilitare il rapporto interno/esterno e la parte alta per rispondere ai requisiti di ricircolo dell'aria e della ventilazione naturale. L'agorà centrale ha funzione di accoglienza, distribuzione, didattica e svago grazie alla sua

flessibilità. È illuminata tramite i due patii, di ingresso a ovest e di servizio a est e da un ampio lucernario, che garantisce anche un corretto ricambio di aria all'occorrenza, garantendo la corretta eliminazione dell'aria calda viziata. L'agorà è caratterizzata da pavimentazione in materiali durevoli dai toni azzurri, travi ed elementi orizzontali in legno a vista e pareti con pannelli di cartongesso bianco e rivestimenti in legno. I serramenti interni sono in legno, finitura tipo rovere e sono di tipo ad apertura basculante, in modo da non creare ostacoli al passaggio nello spazio agorà.

I materiali presentano un'elevata inerzia termica, apportata principalmente dalla massa e dalle caratteristiche costruttive dell'involucro: paramenti strutturali portanti in legno, pacchetto di copertura piana, alto isolamento delle superfici a contatto con l'esterno aumentano lo sfasamento termico della struttura e massimizzano il comfort interno. Lungo le pareti esposte ad est/ovest verranno impiegati serramenti con vetri selettivi ($TE < 30\%$) ed integrati sistemi di tendaggi interni automatizzati (tessuti microforati) per il controllo dell'illuminazione diretta e la massimizzazione del comfort visivo. L'involucro opaco è realizzato con materiali che coniugano alte prestazioni invernali con quelle estive (bassi valori di trasmittanza termica, alta inerzia termica). Il progetto privilegia soluzioni passive (morfologia, disposizione e dimensione delle aperture, uso dei materiali), in modo da minimizzare la domanda energetica nelle diverse stagioni e quindi la necessità di impiego di impianti meccanici, con l'obiettivo di rispondere ai più stringenti requisiti energetici. I materiali sono a basso impatto ambientale come da indicazioni CAM: legno certificato FSC/PEFC, cementi armati con inerti e ferro entrambi riciclati.

La distribuzione planimetrica garantisce un'adeguata illuminazione naturale per tutti gli ambienti. Inoltre, la maggior parte della superficie del lotto è verde e le aree presenteranno piantumazioni al fine di limitare l'effetto "isola di calore". Inoltre, la pavimentazione degli spazi esterni sarà drenante e di colore chiaro, allo scopo di riflettere la radiazione solare. Infine, è stata posta grande attenzione ai livelli di comfort termo igrometrico interno e alla percentuale di materiale riciclato all'interno dei prodotti utilizzati per un minor impatto ambientale ed una LCA (life cycle analysis) più performante.

I materiali che verranno utilizzati per la realizzazione dei manufatti dovranno essere a ridotto impatto ambientale, prodotti con un determinato contenuto di riciclato, e dovranno soddisfare i criteri ambientali minimi CAM EDILIZIA.

- Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017;
- Decreto 5 febbraio 2015;
- Decreto 13 dicembre 2013.

Il nuovo edificio sarà progettato nell'ottica di far raggiungere all'edificio la classificazione NZEB (Nearly Zero Energy Building). Dovrà inoltre essere garantita la copertura con fonti rinnovabili dei consumi previsti di acqua calda sanitaria e della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale e climatizzazione estiva per una percentuale del 65%, in ottemperanza alle normative sul contenimento energetico:

- 12.01.2017 n. 176 Decreto Dirigente Unità Organizzativa;
- Delibera Giunta Regione Lombardia VIII/5018 del 22.12.2008;
- D.Lgs.n.311 del 29.12.2006;
- D.P.R. 26.08.1993 n. 412;
- Legge 09.01.1991 n.10 e s.m.i.;
- Decreto Regionale N. 2456 del 08/03/2017;
- D.d.u.o. 18 dicembre 2019 - n. 18546;
- D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199.

L'intervento è inoltre soggetto al rispetto dell'art. 10 delle NDA del PGT pertanto nelle successive fasi di progettazione sarà necessario effettuare le verifiche riguardo la minimizzazione delle emissioni climalteranti e l'indice di riduzione dell'impatto climatico.

4 ALTRE REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Il progetto deve essere redatto nel rispetto delle norme vigenti, in particolare rientrando nell'ambito degli interventi finanziati da PNRR dovrà tener conto delle Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108)

L'edificio andrà progettato nel rispetto del principio Do No Significant Harm (DNSH), pertanto sarà necessario riferirsi a "La Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)".

Le opere dovranno essere realizzate nel rispetto delle prescrizioni di corretta esecuzione a regola d'arte contenute nelle Specifiche Tecniche allegate quale parte integrante del Prezzario della Regione Lombardia posto a base di stima del progetto.

Edifici scolastici

- a) D.G.R. 9 marzo 2020 - n. XI/2929 Revisione e aggiornamento dei requisiti per l'esercizio degli asili nido: modifica della D.G.R. 7-20588/2005 - Definizione dei requisiti minimi strutturali e organizzativi di autorizzazione al funzionamento dei servizi sociali per la prima infanzia, nonché delle circolari attuative;
- b) DECRETO LEGISLATIVO 13 aprile 2017, n. 65 "Istituzione del sistema integrato di educazione e di istruzione dalla nascita sino a sei anni, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera e), della legge 13 luglio 2015, n. 107"
- c) Decreto Legge 12 settembre 2013, n. 104 - Misure urgenti in materia di istruzione, università e ricerca;
- d) M.I.U.R. 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 e omogenei sul territorio nazionale;
- e) L. 23/1996 - Norme per l'edilizia scolastica;
- f) D.M. 18/12/1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
- g) D.M. 13/09/1977 - Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici;

Procedurali in materia edilizia:

- h) DLgs.n.50 - 18.04.2016 - Codice dei contratti pubblici e s.m.i.;
- i) Legge 29 giugno 2022, n. 79 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 aprile 2022, n. 36, recante ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR);
- j) D.L. 18/04/2019 n. 32 - Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici;
- k) Legge 14/06/2019 n. 55 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, recante: "Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici";
- l) D.L. 31/05/2021 n. 77 - Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;
- m) Legge 29/07/2021 n. 108 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;

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

Sicurezza per i luoghi di lavoro:

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

Regolamenti locali:

- r) Regolamento Edilizio del Comune di Milano;
- s) Regolamento di Igiene del Comune di Milano;
- t) Regolamento d'Uso del Verde.

Strutture:

- u) Norme Tecniche per le Costruzioni 2018;
- v) D.M. 17.01.2018 - "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni";
- w) 2.12.2005 - Deliberazione Regione Lombardia n. 8/1566 - Attuazione del Testo Unico n. 380 del 06.06.2001 "Adeguamento Strutturale e Antisismico"
- x) Legge Regionale n. 12 - 11.03.2005: - "Prevenzione dei rischi Geologici, Idrogeologici e Sismici" e s.m.i., di cui la Legge Regionale n. 5 del 10/03/2009, per le parti ancora in vigore;
- y) Legge 05.11.1971 n°1086 – "Norme tecniche per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Acustica:

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

Contenimento energetico:

- dd) Legge Regionale (Lombardia): Decreto 2456/2017, testo unico sull'efficienza energetica degli edifici, e aggiornamento Decreto Regionale 18546/2019.
- ee) 12.01.2017 n. 176 DECRETO DIRIGENTE UNITA' ORGANIZZATIVA - «Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n. 6480/2015 e n. 224/2016»;
- ff) Delibera Giunta Regione Lombardia VIII/5018 del 22.12.2008 - Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici in attuazione del D.Lgs.192/2005 e degli artt. 9 e 25 della LR Lombardia 24/2006;

- gg) D.Lgs.n.311 del 29.12.2006 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo n. 192 del 19.08.2005 (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia);
- hh) Legge Regione Lombardia n.24 - 11.12.2006 - Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente;
- ii) D.P.R. 26.08.1993 n. 412 - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge 9/1/1991 n. 10;
- jj) Legge 09.01.1991 n.10 e s.m.i. - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- kk) D.d.u.o. 18 dicembre 2019 - n. 18546 "Aggiornamento delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n. 2456 del 8 marzo 2017";
- ll) D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili."

Ambiente

- mm) Decreto Ministeriale 23 giugno 2022, n. 256 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per interventi edilizi;
- nn) D.Lgs.n°152 del 03.04.2006 - Testo Unico in materia ambientale;

Criteri Ambientali Minimi (CAM):

- oo) Decreto Ministeriale 23 giugno 2022, n. 256 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- pp) Decreto 5 febbraio 2015 - Criteri ambientali minimi per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano;
- qq) Decreto 13 dicembre 2013 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del Servizio di gestione del verde pubblico, per Acquisto di ammendantini, di piante ornamentali e impianti di irrigazione e Forniture di attrezzature elettriche ed elettroniche d'ufficio.

Abbattimento delle barriere architettoniche:

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

Sicurezza e prevenzione antincendio:

- uu) 07.08.2012 - Decreto del Ministro dell'Interno - "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151";
- vv) 04.05.2012 - Nota protocollo n.6334 - Chiarimenti alla nota 07.02.2012 protocollo DCPREV n.1324 - "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012";

- ww) 07.02.2012 - Nota DCPREV protocollo n.1324 - "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012";
- xx) 06.12.2011 - DECRETO - Modifica al decreto 3 novembre 2004 concernente l'installazione e la manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;
- yy) 06.10.2011 - Lettera circolare 13061 - "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122". Primi indirizzi applicativi.
- zz) D.P.R. 01.08.2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- aaa) DM 09.03.2007 - "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" e LC P414-4122 del 28-3-2008 di chiarimenti;
- bbb) 16.02.2007 - DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- ccc) DM 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";
- ddd) DM 10.03.2005 modificato dal DM 25.10.2007 - "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio";
- eee) 07.01.2005 - DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO - Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio;
- fff) 03.11.2004 - DECRETO MINISTERO DELL'INTERNO - Disposizioni relative all'installazione ad alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio;
- ggg) 07.06.2001 Circ. Ministro dell'Interno P741/4101 - Trasmissione per via informatica di chiarimenti inerenti l'attività di prevenzione incendi;
- hhh) D.M. 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- iii) D.M. 30.11.1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- jjj) Norma UNI EN 1992-1-2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-2 - Regole Generali - Progettazione strutturale contro l'incendio;
- kkk) UNI VVF10779 - UNI EN 12845
- III) RETE IDRANTI - Norme verticali per le singole attività soggette a controllo di prevenzione incendi.

Stime

- mmm) Prezzario Regione Lombardia vol. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, e vol. SPECIFICHE TECNICHE anno di riferimento;
- nnn) Norme di Misurazione e Valutazione contenute quale parte integrante nei vol. 1.1, 1.2, 2.1 e 2.2 del Prezzario Regione Lombardia di cui sopra.
- ooo) Decreto legge 17 maggio 2022, n. 50 - Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché' in materia di politiche sociali e di crisi ucraina

Ulteriori norme di riferimento in materia impiantistica

- ppp) D.Lgs.n.17 del 27.01.2010 - Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori;

- qqq) D.P.R. n° 459 del 24.07.1996 - "Direttiva Macchine" limitatamente agli articoli non abrogati dal D.Lgs.n.17/2010;
- rrr) D.M. n°37 del 22.01.2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e s.m.i.
- sss) Normativa UNI 8612 - Norme per cancelli motorizzati per edilizia varia;
- ttt) Normativa UNI 8725 - Norme ascensore per edilizia residenziale;
- uuu) Normativa UNI 9801 - Norme impianto di sollevamento fissi per disabili;
- vvv) Normativa CEI 648 - 11/17 - Norme per impianti elettrici;
- www) Normativa ISO 9001 - Norme certificazione sistemi di qualità;
- xxx) Specifiche normative UNI per prestazioni particolari previste da lavorazioni o materiali di Progetto.

PNRR

- yyy) Regolamento (UE) 2021/241, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- zzz) il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021 ed in particolare la 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;
- aaaa) Decreto-legge del 31 maggio 2021, n. 77, coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108, recante: «Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure»;
- bbbb) Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze dell'11 ottobre 2021 Procedure relative alla gestione finanziaria delle risorse previste nell'ambito del PNRR di cui all'articolo 1, comma 1042, della legge 30 dicembre 2020, n. 178. (21A06969);
- cccc) Decreto-Legge 6 novembre 2021, n. 152 Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose convertito con modificazioni dalla L. 29 dicembre 2021, n. 233
- dddd) Decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59 convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, recante "Misure urgenti relative al Fondo complementare al Piano nazionale di ripresa e resilienza e altre misure urgenti per gli investimenti";
- eeee) Decreto Legge del 30 aprile 2022 n. 36 - Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).
- ffff) Il Decreto Legge del 17 maggio 2022. N. 50 - Modifiche al decreto 6 agosto 2021 di assegnazione delle risorse finanziarie previste per l'attuazione degli interventi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

5 PROGETTO DELLA SCELTA SELEZIONATA

Gli interventi che si propone di realizzare sono essenzialmente riconducibili alle seguenti tipologie:

- Demolizione dell'asilo nido esistente sul lotto di via San Siro. La fase di demolizione dovrà prevedere il recupero di almeno il 70% dei rifiuti (obiettivo DNSH)

- Eventuale bonifica del terreno circostante tramite scarificazione della superficie, a seguito di progetto bonifica ambientale
- Costruzione di un edificio destinato a asilo nido, con l'adozione di tecnologie avanzate che oltre a rispondere pienamente alle normative vigenti in materia di antisismica, acustica, contenimento energetico, seguano gli sviluppi e le tendenze in atto in materia di edilizia scolastica.

Il nuovo edificio che ospiterà il nido sarà composto da:

- n.3 aule destinate a sezioni, inclusi servizi igienici, per una capienza massima di n. 20 bambini ad aula per una capienza totale massima di n.60 bambini;
- n. 3 aule destinate al riposo nell'asilo nido collocate all'interno delle sezioni;
- n. 2 aule per attività di laboratorio/laboratorio multiuso;
- n. 1 piazza/spazio gioco di dimensioni consistenti per attività comuni, sufficiente per svolgere attività come piccole rappresentazioni e riunioni che prevedano anche la presenza dei genitori;
- n.1 locale cucina con dispensa, con accesso di servizio dedicato, oltre a spogliatoio e servizi per il personale addetto alla cucina;
- uffici di segreteria e direzione, spogliatoio e servizi igienici, spazio di ricevimento e aula per le educatrici;
- locali tecnologici dotati di accesso indipendente per fornitori e addetti ai servizi tecnici di manutenzione, collegati direttamente alla pubblica via e fisicamente separati dalle zone scolastiche o con presenza degli allievi;
- deposito immondezzaio, secondo indicazioni di del Comune;
- al piano copertura, un tetto tecnologico e accessibile per la manutenzione dell'impianto fotovoltaico e UTA.

5.1 OPERE ARCHITETTONICHE

Le principali opere previste nell'ambito della realizzazione della nuova scuola dell'infanzia sono:

5.1.1 Demolizioni

Asilo nido via San Siro

La demolizione dell'edificio prefabbricato esistente dovrà tenere in considerazione la presenza di elementi in amianto e FAV. Andrà quindi effettuata la lavorazione rispondendo ai requisiti di legge previsti dalla normativa vigente. In linea con il DNSH bisognerà recuperare almeno il 70% dei rifiuti. Per fare questo il cantiere durante le demolizioni andrà adeguatamente compartimentato per la corretta divisione dei rifiuti e per il corretto stoccaggio e poi smaltimento degli stessi.

5.1.2 Eventuali bonifiche ambientali

A seguito della demolizione completa dell'edificio prefabbricato e del trasferimento ad apposite discariche dei materiali, recuperati e non, bisognerà effettuare eventuali bonifiche del terreno (a seconda dei risultati delle indagini ambientali) secondo quanto descritto e

previsto dal progetto di bonifica ambientale. Le bonifiche andranno effettuate attraverso processo di scarificazione della superficie secondo le indicazioni del progetto di bonifica.

5.1.3 **Scavi**

Realizzazione degli scavi necessari alla realizzazione delle fondazioni in c.a. del nuovo asilo nido, attraverso l'utilizzo di escavatori meglio identificati nelle fasi successive della progettazione (esecutivo e costruttivo). La tipologia degli scavi varierà a seconda delle fondazioni previste nelle successive fasi di progettazione (esecutivo e costruttivo).

5.1.4 **Fondazioni**

Realizzazione delle nuove fondazioni in c.a dell'edificio del nido. La tipologia delle fondazioni sarà da definire nelle successive fasi di progettazione (esecutivo e costruttivo).

5.1.5 **Chiusure verticali opache**

Realizzazione delle tamponature verticali opache esterne. La stratigrafia prevede l'accoppiamento alla struttura in X-Lam (meglio descritta nel capitolo delle strutture) di un sistema di coibentazione a cappotto con finitura esterna in pannelli di materiale composito legno cemento costituiti da una miscela di particelle di legno e cemento compresso ed asciutto colorato in pasta (tipo Viroc). I tamponamenti interni saranno in doppia lastra di cartongesso o gessofibra. Le chiusure orizzontali opache dovranno rispondere ai requisiti minimi previsti dalla normativa vigente in termini di trasmittanza termica, inerzia termica, caratteristiche acustiche e reazione al fuoco. I pannelli di finitura esterni descritti in precedenza avranno finitura colorata in pasta con tonalità da definire nelle successive fasi progettuali. Si ipotizzano colori neutri alternati a colori caldi accesi per gli sfondati dei patii.

5.1.6 **Tamponamenti interni verticali opachi**

Realizzazione delle tramezzature interne portanti in pannelli di X-Lam. La finitura in doppia lastra di cartongesso o gessofibra verrà ancorata all'X-Lam attraverso apposita struttura metallica. La camera d'aria ricavata sarà riempita con isolante di tipo lana di roccia per migliorare i requisiti acustici degli ambienti.

Realizzazione delle tramezzature interne non portanti, con struttura metallica a cui ancorare la doppia lastra di cartongesso o gessofibra. La camera d'aria ricavata sarà riempita con isolante di tipo lana di roccia per migliorare i requisiti acustici degli ambienti.

5.1.7 **Chiusure verticali trasparenti**

Fornitura e posa delle chiusure verticali trasparenti. I serramenti posati hanno profilo in alluminio e devono rispondere ai requisiti di trasmittanza e acustici previsti dalla normativa vigente. I serramenti a tutta altezza apribili hanno una divisione orizzontale: la parte inferiore sarà interamente apribile per il passaggio delle persone, e dell'aria mentre la porzione superiore avrà apertura a vasistas per rispondere al meglio ai requisiti di ricambio aria e ventilazione naturale degli ambienti. Il lucernario ha serramenti in alluminio apribili tramite comando elettrico, per favorire il ricambio naturale di aria e l'eliminazione dell'aria calda viziata.

5.1.8 **Tamponamenti interni verticali trasparenti**

Fornitura e posa dei serramenti interni in legno, finitura tipo rovere naturale. Gli apribili di ingresso alle aule ed agli altri spazi della scuola dell'infanzia hanno apertura basculante, in modo da non creare ostacoli al passaggio nello spazio agorà. I serramenti interni sono rispondenti ai requisiti acustici e di trasmittanza previsti dalla normativa vigente.

5.1.9 Finiture orizzontali

Interne

Realizzazione delle finiture orizzontali interne. Le pavimentazioni delle aule e delle agorà avranno lo stesso materiale, per accentuare la continuità fisica e visiva degli spazi oltre alla continuità funzionale rappresentata dalla flessibilità dello spazio didattico delle aule e dell'agorà. Le pavimentazioni saranno in materiale durevole tipo linoleum. I controsoffitti previsti variano a seconda della funzione dell'ambiente in cui sono posizionati. Per gli spazi di servizio e gli uffici è prevista una controsoffittatura in cartongesso, con adeguato isolamento acustico posizionato tra la lastra ed il solaio in X-Lam.

Esterne

Realizzazione delle finiture orizzontali esterne. La pavimentazione della copertura piana sarà realizzata in grès porcellanato, grigio, con adeguato coefficiente di atrito R per l'utilizzo della copertura a fini manutentivi degli impianti posizionativi sopra. Realizzazione della finitura a falde della copertura, in lamiera metallica. La lamiera sarà di tipo aggraffato (aggraffatura doppia da 25 mm con posa a passo costante senza giunti orizzontali e posa perpendicolare rispetto il piano di calpestio) e con finitura color zincato da specificare nelle successive fasi progettuali.

5.1.10 Opere aree aperte

Movimentazione del terreno per la preparazione dei terreni ai diversi utilizzi: verde, percorsi, spazi gioco. Preparazione della terra di coltivo attraverso fornitura della stessa, stesura e adattamento dei piani. Realizzazione dei cordoli in c.a. per il contenimento della terra e per la realizzazione delle aiuole. Preparazione della semina e semina del manto erboso, delle essenze arboree e arbustizie. Preparazione del terreno per la posa della pavimentazione delle aree gioco e dei percorsi pedonali e carrabili. Fornitura e posa di pavimentazioni in gomma riciclata per le aree gioco e di pavimentazione conglomerati drenanti per i percorsi. Realizzazione dei percorsi carrabili, tramite adeguata stratificazione del pacchetto di pavimentazione e finitura conglomerati impermeabili. La stratificazione delle pavimentazioni delle aree esterne, a verde, a gioco, a percorso e carrabili andrà definita nelle successive fasi della progettazione (esecutiva e costruttiva).

5.1.11 Recinzioni

Costruzione delle nuove recinzioni dell'asilo nido attraverso la realizzazione dello scavo a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni in c.a. Realizzazione della fondazione. Fornitura e posa delle recinzioni realizzate in rete metallica a maglie. Piantumazione della siepe alta, inserita per aumentare il verde e per mitigare l'impatto della recinzione. La siepe ha anche ruolo di barriera naturale a protezione della scuola contro eventuali introduzioni di agenti esterni dannosi. Fornitura e posa delle cancellate di partizionamento delle aree aperte della scuola.

5.2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Gli impianti dovranno essere progettati in ottemperanza alle normative vigenti in materia:

- D.P.R. n° 459 del 24.07.1996;
- D.M. n°37 del 22.01.2008
- Norme UNI, CEI e ISO di settore

5.2.1 Impianti elettrici forza motrice

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto elettrico di forza motrice che alimenterà le utenze sia all'interno dell'edificio che all'esterno.

Le aree dovranno essere classificate, in ottemperanza alle normative vigenti, al fine di definire le misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti e realizzate secondo le indicazioni fornite dai gestori delle reti pubbliche

La distribuzione della forza motrice avverrà tramite dorsali installate nel controsoffitto posate all'interno di passerelle portacavi dalle quali si staccheranno le alimentazioni ai quadri di zona con tubazioni in pvc e cassette di derivazione. Da ogni quadro elettrico verranno alimentate le utenze con cavi che transiteranno all'interno di tubazioni corrugate. Le dotazioni elettriche di ciascuna tipologia di ambiente (aula, rigoverno, uffici etc) dovranno essere previste in conformità alle linee guida per la progettazione.

Si stima che le potenze elettriche necessarie per la conduzione della scuola saranno di circa 50-70 KW finalizzati a sostenere: gruppo frigorifero, gruppo idronico, UTA, pompe acqua di pozzo, illuminazione, prese, apparecchiature di cucina ecc....

Considerando la non contemporaneità di tutti i carichi al loro massimo valore si può ipotizzare un impegno di potenza di:

- 50-60 kW per la scuola
- 10-20 kW per la cucina considerando a loro carico gli impianti di climatizzazione a servizio della cucina.

Dati i valori sopra esposti si può ritenere che il gestore della rete non imponga una fornitura in media tensione mentre è possibile che richieda uno spazio all'interno del perimetro dell'area della scuola, con un lato su fronte strada, per l'allocazione di una propria cabina a valle della quale fornire le utenze in bassa tensione.

Alla luce di quanto sopra nelle successive fasi di progettazione occorrerà prendere contatto con l'Ente fornitore per valutare o meno la necessità di realizzare una cabina di media tensione a servizio del polo scolastico ed il relativo costo.

5.2.2 Impianto di illuminazione

Verrà realizzato un impianto di illuminazione interno all'edificio ed un impianto per le aree esterne che verrà alimentato dai quadri elettrici citati in precedenza.

I requisiti illuminotecnici verranno stabiliti con apposito calcolo illuminotecnico in base alle normative vigenti evidenziando le esigenze di comfort visivo e stabilendo i livelli di illuminamento, uniformità e grado massimo di abbagliamento necessari alle diverse prestazioni visive, incluse quelle che comportano l'utilizzo di videoterminali.

L'impianto di illuminazione delle aree oggetto di intervento verrà realizzato tramite lampade a led con installazione a controsoffitto o a plafone. L'illuminazione verrà gestita in modalità automatica attraverso un sistema che regolerà l'accensione/spegnimento e l'intensità luminosa in base alla presenza di persone e alla quantità di luce naturale. I sensori del sistema di regolazione saranno direttamente integrati nei corpi illuminanti e potranno essere controllati in maniera wireless tramite applicazione per gestire impostazioni, programmazioni di scenari, monitorare lo stato degli apparecchi.

La distribuzione delle linee principali dei circuiti luce avverrà tramite dorsali posate a controsoffitto realizzate con passarelle portacavi e derivazioni in tubazioni corrugate sotto traccia.

L'impianto esterno sarà realizzato con pali d'illuminazione eventualmente integrati con lampade a parete da installare sulle murature esterne dell'edificio. Anche l'illuminazione esterna sarà dotata di sensori e sistema di regolazione al fine di gestirne le impostazioni, e la programmazione.

5.2.3 **Impianto fonia/dati**

L'edificio sarà cablato con banda ultra larga per avere una completa copertura Wi-Fi, i dispositivi dovranno essere dimensionati per reggere una connessione simultanea pari al 50% degli utenti complessivi del polo scolastico.

Le dotazioni di prese dati per ciascuna tipologia di ambiente (aula, rigoverno, uffici etc) dovranno essere previste in conformità alle linee guida per la progettazione.

5.2.4 **Impianto antenna tv terrestre e satellitare**

L'edificio sarà dotato di impianto antenna TV terrestre e satellitare. I cavi di collegamento verranno posati in canaline all'interno del controsoffitto e in tubazioni corrugate sotto traccia.

Le dotazioni di prese per ciascuna tipologia di ambiente (aula, rigoverno, uffici etc) dovranno essere previste in conformità alle linee guida per la progettazione.

5.2.5 **Impianto antifurto**

L'edificio verrà munito di un impianto antifurto che proteggerà sia le aree interne dello stabile che il giardino esterno per evitare intrusioni. Il posizionamento della centralina e degli accessori per la gestione dell'impianto verranno installati all'interno della portineria. La suddivisione delle zone e le logiche dell'impianto verranno progettate in considerazione delle esigenze dell'utenza della scuola d'infanzia e del rigoverno.

L'impianto verrà inoltre collegato al servizio esterno di vigilanza, il cui nominativo verrà comunicato dall'Amministrazione Comunale.

5.2.6 **Impianto videocitofonico**

L'Impianto videocitofonico comanderà anche le aperture dei cancelli e avrà almeno due postazioni interne, una al servizio della scuola dell'infanzia e una al servizio delle aree del rigoverno.

Il posizionamento delle postazioni interne verrà progettato in considerazione del layout, dell'ipotesi di arredo e delle esigenze dell'utenza della scuola d'infanzia e del rigoverno

5.2.7 **Impianto di automazione cancelli**

Dovranno essere previsti sistemi automatici di apertura dei cancelli esterni pedonali e carraio, muniti di sistemi di sicurezza anti schiacciamento e controllo visivo diretto o attraverso un impianto video dalla guardiola di portineria.

5.2.8 **Impianto di rilevazione fumi**

Gli ambienti saranno dotati di sistema di rilevazione allarme incendio progettato ai sensi della UNI 9795 e di tipo puntiforme (installato su uno/due livelli: in ambiente e nel controsoffitto con i relativi ripetitori ottici) e sarà gestito da una centralina di rilevazione di tipo analogico indirizzata, la quale verrà a sua volta connessa al sistema di supervisione dell'edificio.

È prevista l'installazione di pulsanti manuali di allarme incendio, in corrispondenza delle uscite di sicurezza e di pannelli ottico acustici di allarme.

La rete di connessione degli apparati sarà distribuita con cavo resistente al fuoco e conforme alle specifiche del costruttore, posato parte entro passerella e parte entro tubazioni in pvc ad uso esclusivo.

5.2.9 Impianto fotovoltaico

La scelta della tipologia dei moduli e della struttura di sostegno da utilizzare sarà orientata a coniugare l'aspetto prestazionale dell'impianto con la necessità di conseguire un gradevole risultato estetico ed un valido inserimento dell'intervento nel contesto urbano esistente.

Si considera di installare pannelli di tipo Silicio monocristallino sulla copertura dell'edificio orientati verso SUD e ancorati al solaio di copertura tramite una struttura portante, senza l'utilizzo di zavorre. La potenza di picco in condizioni standard sarà dimensionata in base al D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199.

Ai fini antincendio l'impianto verrà progettato in modo da evitare la propagazione di un incendio in linea con le guide per l'installazione degli impianti fotovoltaici:

- 04.05.2012 - Nota protocollo n.6334
- 07.02.2012 - Nota DCPREV protocollo n.1324

Sulla copertura dell'edificio, i moduli e tutte le apparecchiature (inverter, quadri, condutture, etc.) del generatore fotovoltaico saranno installati ad una distanza superiore a 1,00 m rispetto alle aperture.

I moduli fotovoltaici, collegati in serie o parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata saranno connessi alla rete di distribuzione per realizzare uno scambio di energia bidirezionale che consente:

- di immettere nella rete di distribuzione l'energia eventualmente prodotta in eccesso rispetto al contestuale consumo proprio dell'utenza;
- di prelevare energia dalla rete pubblica nei periodi in cui la produzione dell'impianto è insufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico del fabbricato.

I pannelli dovranno essere fissati su un supporto incombustibile e i cavi, che dovranno essere di tipo non propagante gli incendi e tutti gli elementi in tensione dovranno essere posati al di sopra dello strato incombustibile.

Tutti i cavi in corrente continua, così come gli inverter dovranno essere installati all'esterno dell'edificio evitando quindi un eventuale propagazione di incendio dal campo fotovoltaico verso l'interno del fabbricato.

Sarà inoltre previsto un pulsante di sgancio d'emergenza da installare in posizione accessibile e segnalata.

L'impianto dovrà essere progettato nel rispetto della normativa vigente

- D.P.R. n° 459 del 24.07.1996 ;
- D.M. n°37 del 22.01.2008
- Normativa CEI
- Specifiche normative UNI per prestazioni particolari previste da lavorazioni o materiali di Progetto.

5.2.10 Impianto di messa a terra

Verrà realizzato un impianto di messa a terra al quale verranno collegati tutti quei sistemi elettrici e non che, per cause impreviste o guasti, potrebbero andare in tensione costituendo un pericolo per le persone che accidentalmente ne venissero in contatto.

L'impianto sarà composto da

- dispersori;
- conduttori di terra (CT);
- collettore (o nodo) principale di terra (CPT);
- conduttori di protezione (PE);
- conduttori equipotenziali principali e supplementari (EQP e EQS).

5.3 IMPIANTI MECCANICI

5.3.1 Impianto di raffrescamento/riscaldamento

Per il condizionamento dell'edificio verrà meglio analizzato nelle fasi successive di progettazione. In fase preliminare si ipotizza una soluzione orientata al solo riscaldamento attraverso un sistema di distribuzione del calore a pannelli radianti a pavimento. Nelle fasi successive di progettazione sarà da valutare la possibilità eventualmente di integrare il sistema di riscaldamento con un sistema di trattamento dell'aria primaria attraverso fancoil.

La valutazione relativa all'impianto meccanico dovrà tener conto dell'effettivo utilizzo della scuola (mesi estivi) in relazione anche a sistemi di ventilazione naturale trasversale e verticale attraverso i camini di esalazione (lucernari) presenti nell'agorà (camino di gauss). Inoltre la valutazione deve tener conto della relazione costi/benefici di realizzazione e di gestione dell'impianto meccanico

Per l'eventuale trattamento dell'aria primaria verrà utilizzata una soluzione con UTA, posizionata in copertura. Le prese aria esterna e le estrazioni saranno realizzate con canalizzazioni dalla copertura. La presa d'aria in copertura sarà appositamente distanziata per evitare il ricircolo con la ripresa dell'aria espulsa.

L'eventuale impianto di raffrescamento/riscaldamento sarà costituito da fancoil canalizzati, previsti negli uffici, nelle aule insegnanti. Saranno previsti due circuiti dedicati (caldo e freddo) con temperature tali da garantire il miglior comfort ambientale e le maggiori performance in termini di efficienza energetica. I circuiti saranno dotati in centrale di valvola a tre vie miscelatrice per garantire le temperature di progetto e di valvola di regolazione del tipo pressure independent in corrispondenza del terminale di emissione.

Nei servizi igienici saranno previsti pannelli radianti e nell'antibagno termoarredi con intercettazione automatica del circuito durante la stagione estiva.

Le zone adibite esclusivamente ai bambini, come sezioni, aree libere, agorà e laboratori, saranno trattate con pannelli radianti a pavimento.

Il rinnovo dell'aria ambiente in tutte le aree sarà garantito dall'UTA, completa di opportune sezioni di trattamento aria e di filtrazione (G4+F9) oltre che di recuperatore a flusso incrociato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria espulsa.

Tale tipologia di recuperatore garantisce la completa separazione fisica tra l'aria estratta dagli ambienti e l'aria di rinnovo reimessa, evitando in tal modo rischi di ricircolo dell'aria tra i vari ambienti, in linea con le prescrizioni anti SARS-CoV-2

Gli impianti di trattamento dell'aria dovranno essere dimensionati per lavorare a velocità ridotte, evitando il rischio di elevato rumore in ambiente.

5.3.2 Centrale termo-frigorifera

Per la produzione dei fluidi vettori principali (caldi e freddi) verrà installata una unità monoblocco in pompa di calore di tipo polivalente con condensazione ad acqua di falda, la cui potenza frigorifera è da definire. Ipotizzando un sistema integrato caldo/freddo la scelta della taglia dell'unità a pompa di calore dovrà essere effettuata secondo l'analisi dei fabbisogni in riscaldamento e in raffrescamento dell'edificio durante l'intero anno in modo da massimizzare l'efficienza della centrale e contemporaneamente limitare per quanto possibile i costi di investimento.

L'unità sarà dotata di due compressori e circuiti frigoriferi separati, in modo da garantire il funzionamento della centrale anche in caso di avaria di un compressore/componente.

Le distribuzioni primarie avranno origine all'interno del locale tecnico nell'interrato, all'interno del quale saranno disposte principalmente le pompe di circolazione primarie e secondarie, i serbatoi inerziali e l'unità polivalente. Nell'interrato sarà posizionata anche la parte relativa all'acqua di pozzo, completa degli scambiatori, del filtro e delle pompe di circolazione.

In generale saranno adottate distribuzioni fluidi a portata variabile che, combinate con l'adozione di valvole di regolazione a 2 vie sull'acqua, permetteranno di far circolare la sola

portata effettivamente necessaria nell'impianto, ottenendo un considerevole risparmio energetico sull'energia elettrica consumata dalla pompa, stimabile fino all'80% I fluido caldo all'interno dell'edificio verrà distribuito a bassa temperatura, indicativamente pari a 35-40°C, invece di 85-70°C come avviene normalmente nelle costruzioni convenzionali.

La distribuzione a bassa temperatura, associata ad un opportuno isolamento delle tubazioni, consentirà di ridurre a valori prossimi a zero le dispersioni delle tubazioni di distribuzione con conseguente aumento del rendimento globale dell'impianto.

5.3.3 Produzione acqua calda sanitaria

Considerati i limitati consumi di acqua calda sanitaria sarà utilizzata la migliore soluzione dal punto di vista normativo, tecnico ed economico pertanto, escludendo l'utilizzo di boiler elettrici, la produzione dell'acqua calda sanitaria sarà ottenuta in maniera localizzata tramite pompe di calore con accumulo poste in prossimità dei blocchi servizi igienici e del rigoverno.

Le pompe di calore saranno alimentate dall'acqua fredda sanitaria proveniente dalla centrale idrica e saranno equipaggiate di resistenza elettrica per garantire la funzionalità antilegionella, temporizzata liberamente programmabile.

5.3.4 Impianto idrico sanitario

Sarà previsto un serbatoio preautoclave, e un gruppo di pressurizzazione con inverter per l'acqua potabile, in accordo con il regolamento dell'acquedotto Comunale, installati all'interno della centrale idrica al piano interrato.

Il gruppo dotato di inverter è quindi in grado di erogare l'acqua in funzione delle effettive richieste delle utenze.

Per le utenze non potabili (cassette di risciacquo e irrigazione) verrà realizzata una rete di raccolta, stoccaggio e pressurizzazione dell'acqua duale. Tale acqua sarà accumulata in appositi serbatoi mediante la raccolta dalle acque piovane delle coperture (opportunamente trattate) e dell'acqua di resa di falda.

Sulle linee non destinate ad utilizzi rigorosamente potabili (carico impianti tecnologici etc.) è prevista l'installazione di disconnettore idraulico.

Ai fini del risparmio dei consumi di acqua, i rubinetti saranno dotati di rompigetto con riduzione di portata e cassette di risciacquo wc con doppia portata regolabile.

5.3.5 Impianto di irrigazione

Sarà previsto un impianto di irrigazione a goccia per le alberature, alimentato principalmente dal serbatoio di raccolta acque pluviali ed a cascata dall'acqua del pozzo di resa.

Nelle aree esterne saranno inoltre previsti dei punti acqua.

5.3.6 Rete di scarico acque nere

È prevista la raccolta delle acque nere provenienti dai servizi igienici dell'edificio e dagli scarichi delle caditoie/pilette dei locali tecnici/locali rifiuti ai piani interrati.

La rete di raccolta acque nere sarà realizzata in conformità con il regolamento dell'Acquedotto comunale (fognatura di tipo misto) e sarà dotato di opportuno pozetto di prelievo campioni a valle del gruppo ISB (ispezione, sifone, braga).

La rete delle acque nere sarà completamente separata dalle acque bianche, fino al recapito finale in fognatura comunale.

5.3.7 Reti di scarico acque meteoriche

È prevista la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle coperture. In fognatura verranno recapitate solo le acque nere; le acque chiare vanno disperse nel sottosuolo ovvero recuperate e per esempio utilizzate per l'irrigazione. L'eventuale rete di raccolta delle acque meteoriche sarà realizzata in conformità con il regolamento comunale e sarà dotata di opportuno pozetto di prelievo campioni a valle del gruppo ISB (ispezione, sifone, braga). Alla luce dello studio dell'invarianza idraulica del lotto verranno realizzati un numero congruo di pozzi perdenti, opportunamente distanziati, nei quali verranno convogliate le reti di scarico delle acque meteoriche.

5.3.8 Impianti antincendio ad acqua

In relazione ai mezzi ed agli impianti di estinzione degli incendi, il decreto prescrive la dotazione di estintori portatili nonché. Soltanto per gli asili con oltre 100 persone è necessario un impianto idrico antincendio. Viene comunque prevista una rete idranti/naspi interna, in conformità con quanto riportato nella RTV per gli Asili. L'alimentazione idrica sarà del tipo singolo, secondo la UNI EN 12845. In funzione delle pressioni disponibili sulla rete verrà valutata la necessità di un apposito gruppo di pompaggio. Livello di pericolo 1 secondo UNI 10779.

5.3.9 Impianti cucina

La cucina sarà dotata di impianto di condizionamento autonomo, composto da unità polivalente e da unità di trattamento aria con specifiche tecniche e di portata da definire nelle fasi progettuali successive. L'impianto sarà idoneo per il funzionamento con cappe ad induzione, l'UTA avrà uno stacco a valle della batteria di preriscaldamento, in grado di alimentare la cappa ad induzione. La diffusione dell'aria nella cucina sarà a mezzo di canali microforati. La sezione di estrazione sarà dotata di filtri a carbone attivi. L'acqua calda sanitaria verrà prodotta come per il resto della scuola, tramite boiler in pompa di calore. Sarà presente una vasca per la separazione dei grassi ed una linea di scarico dedicata alle pilette a pavimento. L'impianto sarà gestito dal BMS della scuola.

5.3.10 Controllo e Gestione Impianti

Il sistema di supervisione costituirà l'elemento centrale e caratterizzante dell'automazione degli impianti tecnologici dell'edificio; esso diverrà infatti l'unica effettiva interfaccia tra i gestori e gli impianti.

Il sistema supervisione potrà garantire un controllo centralizzato dei seguenti impianti: condizionamento, riscaldamento, idrici, elettrici, illuminazione, rilevazione e spegnimento degli incendi, controllo intrusioni ed effrazioni, videosorveglianza, diffusione sonora.

Gli apparati previsti verranno alloggiati all'interno del locale tecnico.

Il sistema di supervisione sarà in grado di integrare tutte le molteplici funzioni necessarie alla gestione degli impianti da esso controllati nonché di interagire con gli altri servizi che compongono l'intera entità denominata. Il sistema dovrà:

- essere intrinsecamente modulare in tutti i suoi componenti, hardware e software, appartenenti a qualsiasi livello di processo;
- avere la possibilità di integrare in maniera efficiente i sottosistemi di altri costruttori (impianti speciali) che siano parte dell'impianto;
- avere la possibilità di integrare in maniera globale le unità a microprocessore utilizzate per le parti denominate servizi ausiliari: macchine HVAC autonome, macchine frigorifere a microprocessore, unità trattamento acqua.

L'integrazione in un sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti consentirà un'ottimizzazione delle risorse energetiche e umane, eliminando tutte le

operazioni manuali, quali letture, verifiche, accensioni, misure, che impegnano una consistente parte del tempo di lavoro del personale. Il sistema sarà strutturato in modo tale da garantire l'acceso ai dati e alle funzionalità dei sistemi tecnologici e di sicurezza in tempo reale, assicurando la segregazione e l'inaccessibilità delle funzioni critiche ai non autorizzati.

5.4 STRUTTURE

Le strutture dovranno essere calcolate in ottemperanza alle normative vigenti:

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018;
- D.M. 17.01.2018;
- 2.12.2005 - Deliberazione Regione Lombardia n. 8/1566 "
- Legge Regionale n. 12 - 11.03.2005
- Legge 05.11.1971 n°1086.

Oltre ai pesi propri strutturali e pesi portati, devono essere assunti alla base dei calcoli strutturali i seguenti carichi accidentali gravitazionali agenti sulla struttura.

Soletta piano terreno

- Accidentale Cat -C1: 3.00 kN/mq

Copertura Piana:

- Accidentale Cat - I: 3.00 kN/mq
- Neve: 1.20 kN/mq

Copertura a falde:

- Neve: 1.20 kN/mq

5.4.1 Strutture in c.a.

Le strutture di fondazione e le elevazioni del locale tecnico/deposito al piano interrato saranno realizzate in calcestruzzo armato, che verrà sottoposto ad appositi controlli in cantiere sia sull'acciaio che sul calcestruzzo utilizzato. In fase preliminare si ipotizza una fondazione a platea la cui fattibilità è da definire nelle successive fasi progettuali.

5.4.2 Strutture in XLam

La struttura in elevazione è progettata in legno con pareti in pannelli XLam con fissaggi al piede delle pareti mediante staffe in acciaio bloccate con apposite viti al calcestruzzo di fondazione. I pannelli XLam saranno composti da tavole di legno massiccio di abete, di spessore variabile, giuntate in lunghezza, assemblate in strati disposti ortogonalmente fra loro in numero dispari e incollati a freddo. I pannelli verranno consegnati in cantiere già lavorati e preassemblati con le opportune sagomature e fori, anche per l'inserimento di serramenti interni ed esterni, pronti per la posa in opera.

Le travature del solaio e della copertura saranno realizzate in legno di abete e i solai interpiano e di copertura in pannelli XLam. Il pacchetto di copertura sopra al pannello XLam verrà realizzato da uno strato isolante costituito di materiale coibente e soprastante manto di copertura in piastrelle per il tetto piano e in lamiera per le falde inclinate. Le pendenze della copertura piana verranno realizzate direttamente con la struttura in XLam, tramite apposite sagomature dei pannelli, senza la necessità di prevedere un massetto di pendenza.

Il calcolo strutturale dell'XLAM rappresenta una forma nuova del progetto delle strutture di legno per diverse ragioni. Prima fra tutte quella dell'uso strutturale di elementi piani di grandi dimensioni, che fino a pochi anni fa era completamente sconosciuto nella costruzione di legno, in quanto, fatta eccezione per i pannelli sottili, non esistevano elementi di questo tipo. Inoltre si tratta di un materiale per il quale le normative di prodotto specifiche in uso da parte di strutturisti e addetti ai lavori sono di recente formulazione. Ad oggi le basi normative disponibili permettono senza dubbio di considerare l'XLAM a tutti gli effetti facente parte delle conoscenze tecniche in esse contenute.

Le indicazioni che seguono vogliono dare le informazioni necessarie per poter procedere in modo tecnicamente e formalmente corretto al calcolo delle strutture progettate con l'XLAM. Si tratta forzatamente di un'introduzione al tema, non si cerca quindi di approfondire in modo esaurente e scientifico tutti le questioni legate alla modellazione strutturale e al calcolo dell'XLAM. Per l'approfondimento scientifico dei vari temi, si rimanda ai livelli successivi di progettazione.

1. Base normativa

La base normativa italiana per il calcolo degli elementi strutturali è data dalle Norme Tecniche per le Costruzioni che, così come aggiornate con le NTC 2018, descrivono il legno per impieghi strutturali esponendo i criteri generali per la progettazione e i criteri di valutazione della sicurezza.

Un primo importante cambiamento introdotto dalle nuove NTC 2018 riguarda la tabella con i coefficienti parziali di sicurezza dove le novità sono sostanzialmente due:

- Si norma il CLT o Xlam in maniera chiara definendolo con il termine "Pannelli di tavole incollate a strati incrociati".
- Si trovano due colonne che riportano coefficienti differenti. La colonna A conferma i valori delle NTC2008 mentre la colonna B riporta valori più bassi che permettono un utilizzo più razionale dei materiali strutturali. Questi valori si avvicinano a quelli presenti nelle altre normative europee.

Le regole che determinano la conformità del materiale sono descritte nel capitolo 11 delle NTC, e, per quanto riguarda il legno, nel capitolo 11.7. Ai sensi delle NTC, il materiale per uso strutturale deve essere qualificato (definito e caratterizzato) secondo le disposizioni relative alla marcatura CE del prodotto. In mancanza della marcatura CE valgono le disposizioni integrative del capitolo 11.7 delle NTC in cui è prevista l'obbligatoria qualificazione della produzione da parte del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Per i prodotti provenienti dall'estero è prevista dal capitolo l'applicabilità di quanto appena descritto, con la possibilità per il produttore di richiedere allo stesso servizio l'equivalenza della procedura adottata nel paese d'origine. L'XLAM è quindi a pieno titolo un materiale per uso strutturale ai sensi delle NTC, a condizione che il prodotto disponga di una marcatura CE, o in alternativa che il produttore disponga di una corrispondente qualifica da parte del Servizio Tecnico Centrale.

La produzione, la lavorazione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera. Ogni fornitura deve inoltre essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto e il progettista sarà tenuto ad indicare nel progetto le caratteristiche dei materiali

secondo le corrette indicazioni. Il Direttore dei Lavori potrà inoltre far eseguire ulteriori prove di accettazione sul materiale pervenuto in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nella norma.

2. Il comportamento sismico

L'aspetto della sicurezza in caso di azione sismica delle strutture di legno è regolamentato nel capitolo 7.7 delle NTC, dove sono indicati i principi essenziali della progettazione per azioni sismiche delle strutture di legno. Ci si limita pertanto qui ad alcune indicazioni generiche, in relazione alle strutture di legno con pannelli XLAM in zona sismica.

Il comportamento delle strutture di legno dipende da una serie di fattori che ne possono determinare, fra l'altro il comportamento dissipativo in modo determinante. Le costruzioni con struttura formata da XLAM non fanno eccezione a ciò e l'approfondimento del comportamento in caso di azione sismica è stato ed è tuttora oggetto di studi scientifici, che possono senza dubbio essere integrati nella considerazione dell'azione sismica sulla costruzione, nella valutazione delle sollecitazioni che si instaurano e nella valutazione della sicurezza sismica. Nell'ambito del PFTE ci si limita alla constatazione che le strutture formate da elementi XLAM collegati fra loro con connettori meccanici sono considerate dalla classificazione delle NTC come strutture con capacità dissipativa, e quindi a tutti gli effetti applicabili anche in zone ad alto rischio sismico.

3. Analisi strutturale e calcolo

L'applicazione della scienza delle costruzioni permette allo strutturista esperto e addentro alle problematiche della costruzione di legno e del comportamento strutturale degli elementi dei materiali a base di legno di comprendere ed analizzare il comportamento strutturale dell'XLAM. Le procedure di verifica sono date dall'applicazione di queste conoscenze alle regole per la verifica dello stato limite ultimo contenute nelle normative già citate.

4. Requisiti di durabilità

Il legno ed i materiali a base di legno devono possedere un'adeguata durabilità naturale per la classe di rischio prevista in servizio, oppure devono essere sottoposti ad un trattamento preservante in accordo alla UNI EN 15228:2009.

Inoltre, quale utile riferimento ai fine della valutazione della durabilità dei materiali a base di legno, si precisa quanto segue:

- a) la norma UNI EN 350-1 fornisce indicazioni sui metodi per la determinazione della durabilità naturale e i principi di classificazione delle specie legnose basati sui risultati di prova;
- b) la stessa norma UNI EN 350 fornisce una classificazione della durabilità del legno massiccio nei confronti di funghi, coleotteri, termiti e organismi marini;
- c) la norma UNI EN 460 fornisce una guida alla scelta delle specie legnose in base alla loro durabilità naturale nelle classi di rischio così come definite all'interno della UNI EN 335;
- d) la norma UNI EN 335 fornisce una guida per l'applicazione del sistema delle classi di rischio secondo le definizioni fornite nella norma stessa. Le specifiche relative alle prestazioni dei preservanti per legno ed alla loro classificazione ed etichettatura sono indicate nelle norme UNI EN 599-1 e UNI EN 599-2.

Le caratteristiche e le prestazioni dei materiali devono essere garantite dai fabbricanti, dai centri di lavorazione, dai fornitori intermedi, per ciascuna fornitura, secondo le disposizioni delle NTC.

5.4.3 **Strutture in legno lamellare**

Le travi verranno realizzate in legno lamellare di abete di prima scelta incollato con resine di tipo omologato, opportunamente trattato per garantirne la resistenza al fuoco ed eventualmente verniciato. Le strutture saranno prodotte da stabilimento in possesso della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali di grandi luci ai sensi della normativa vigente e la lavorazione delle travi avverrà in laboratorio secondo disegni esecutivi. Le travi poggeranno su setti in XLam e/o su pilastri in legno ricavati ad esempio tra un serramento e l'altro.

Per il calcolo degli elementi strutturali si rimanda alle NTC 2018 come descritto nel capitolo precedente.

5.4.4 **Grigliati**

Eventuali grigliati saranno di tipo pressato in acciaio zincato a caldo, antitacco e carrabili. I pannelli verranno sostenuti da apposita intelaiatura metallica.

6 STIMA LAVORI

I computi metrici estimativi delle opere dovranno essere redatti utilizzando i prezzi ufficiali della Regione Lombardia ed eventualmente integrati con nuovi prezzi ricavati da analisi.