

rev	Data	Descrizione
1	Dicembre 2023	Revisione a seguito delle osservazioni del verificatore
2		
3		

Intervento di Messa in Sicurezza e Riqualficazione mediante intervento di sostituzione edilizia di n. 2 edifici ad uso scolastico – Plesso Piantedosi e Plesso Nazario Sauro, finanziato dal decreto del Ministro dell'Istruzione e del Merito 6 dicembre 2022, n. 318 nell'ambito della Missione 4 - Componente 1 - Investimento 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualficazione dell'edilizia scolastica - Next Generation EU

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione

Relazione tecnica generale

Elaborato n.ro

PNS-PE-GN-RT-02-0

Data

DICEMBRE 2023

Committente:

Comune di Napoli - Area Edilizia Scolastica e Beni Confiscati
Servizio Edilizia Scolastica e Supporto ai Servizi Tecnici per Lavori Pubblici e Espropri

RUP:

Dir. Arch. Alfonso Ghezzi

Raggruppamento:

Alberto Izzo & Partners, Suburbia Mode, Ing. Mirko Giuntini

Indice

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO ESIGENZIALE.....	3
3. UBICAZIONE DELL'AREA.....	3
4. INQUADRAMENTO URBANISTICO	4
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	5
6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	6
7. INDAGINI E PROVE ESEGUITE	6
7.1 Esiti dei risultati delle indagini geognostiche.....	7
8. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
8.1 Variazioni rispetto al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.....	8
8.2 Dimensionamento del nuovo edificio scolastico	9
8.2.1 Indici standard di superficie: scuola materna (cfr. tabella 5 dm 18/12/1975)	10
8.2.2 Indici standard di superficie: scuola materna (cfr. tabella 6 dm 18/12/1975)	11
8.2.3 Parametri dimensionali del nuovo edificio scolastico	12
8.3 Caratteri funzionali e distributivi	12
8.4 Spazi aperti.....	13
8.4.1 Conservazione e Ricollocazione di specie arboree e arbustive	14
8.4.2 Nuove specie arboree e arbustive	14
9. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO	15
9.1 Caratteri costruttivi	15
9.1.1 Struttura portante	15
9.1.2 Partizioni Orizzontali.....	15
9.1.3 Partizioni Verticali	17
9.1.4 Partizioni interne.	17
9.1.5 Infissi esterni.....	18
9.1.6 Sistemi oscuranti	18
9.1.7 Pavimenti e rivestimenti.....	18
9.2 Caratteri tecnologici	19
9.2.1 Impianti meccanici.....	19
9.2.2 Impianti elettrici e speciali.....	23
10. CRITERI D'INTERVENTO	29
10.1 Sicurezza dagli incendi.....	29
10.2 Sicurezza strutturale	29
10.2.1 Generalità.....	29
10.2.2 Descrizione generale delle strutture degli edifici	30
10.2.3 I Corpi "A" e "C"	30
10.2.4 Il Corpo "B"	31
10.3 Sicurezza sui luoghi di lavoro	32
10.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM).....	33
10.5 DNSH: "DO NOT SIGNIFICANT HARM"	34
10.6 Requisiti acustici passivi degli edifici.....	36

10.7	Superamento delle barriere architettoniche	36
10.7.1	Normativa di riferimento.....	36
10.7.2	Criteri generali di progettazione.....	37
10.7.3	Criteri di progettazione per l'accessibilità.....	37
11.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	39
11.1	Generali.....	39
11.2	Sicurezza dagli incendi.....	39
11.3	Sicurezza sismica	39
11.4	Sicurezza d'uso e Igiene.....	39
11.5	Efficienza energetica	40
11.6	Sicurezza e efficienza degli impianti elettrici	40
11.7	Efficienza degli impianti meccanici.....	41
11.8	Sostenibilità ambientale	41
11.9	Norme UNI-EN	41

1. PREMESSA

Il presente elaborato, redatto in conformità a quanto richiesto dall'art. 34 del d.P.R.207/2010 (per le parti ancora in vigore) riporta, sulla base delle esigenze espresse dalla Stazione appaltante, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi relativi all'intervento di sostituzione edilizia dei plessi scolastici Sauro Piantedosi ubicata in Traversa Maglione a Secondigliano, quartiere di Napoli facente parte della 7^a Municipalità.

- Stazione appaltante: Comune di Napoli
- Progettista incaricato: Raggruppamento temporaneo costituito da
 - Alberto Izzo & Partners srl
 - Suburbia.Mode Srl
 - Ing. Mirko Giuntini

2. QUADRO ESIGENZIALE

Il progetto prevede la realizzazione di 3 fabbricati su due piani destinati il piano terra alla scuola materna e il piano primo alla scuola elementare, oltre che un sistema di spazi aperti, aree attrezzate e parcheggi.

L'intervento si articola quindi in vari ambiti, di seguito schematizzati:

Codice	Descrizione/localizzazione
FA	FABBRICATO SCOLASTICO A
FB	FABBRICATO SCOLASTICO B
FC	FABBRICATO SCOLASTICO C
SE	SISTEMAZIONI ESTERNE
PP	PARCHEGGIO

3. UBICAZIONE DELL'AREA

L'area destinata ad accogliere il nuovo plesso scolastico Piantedosi Sauro è ubicata in Traversa Maglione a Secondigliano, quartiere di Napoli facente parte della 7^a Municipalità, in un contesto altamente urbanizzato.

L'accesso all'area è garantito sia da Traversa Maglione, dove sono posizionati i tre ingressi pedonali, che da Via Fratelli Rosselli, con un ingresso carrabile; tali strade delimitano l'intero lotto a Est, lungo il suo lato più esteso. I lati Ovest, Nord e Sud dell'area sono, invece, confinanti con le adiacenti cortine edilizie di tipo residenziale.

Il lotto d'intervento occupa un'area pianeggiante di circa 6.256,00 mq ed è orientato nel suo sviluppo longitudinale lungo l'asse nord-ovest sud-est.



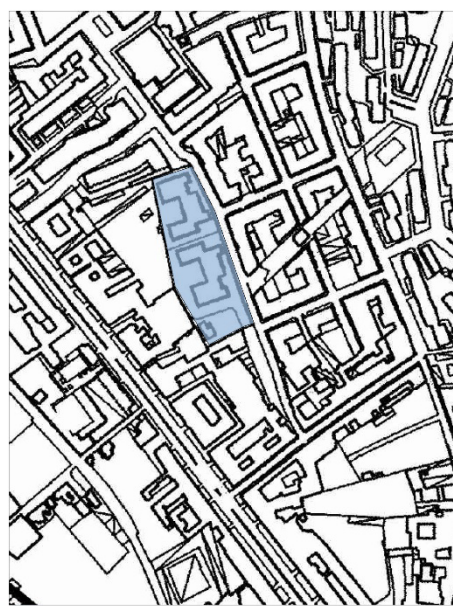
Vista dall'alto del lotto d'intervento

4. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il sito ricade, secondo il Piano Regolatore di Napoli, in zona Bb, Zona di Espansione recente.



Area di intervento - zona omogenea "Bb - espansione recente"
Stralio PRG tavola 6 - zonizzazione scala 1:2.000



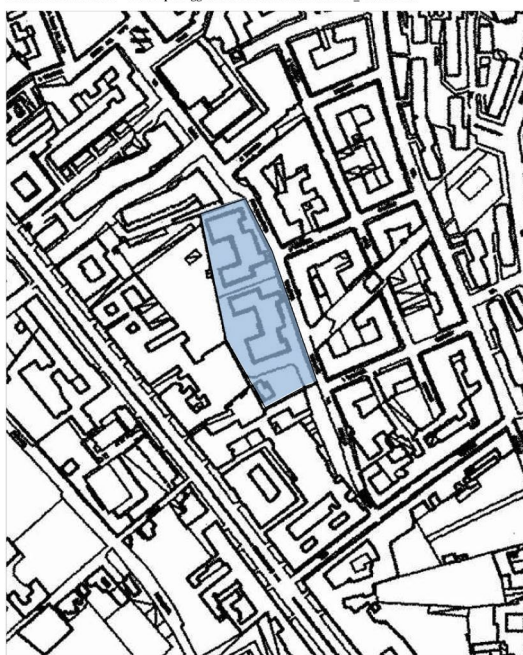
Area di intervento - zona omogenea "Bb - espansione recente"
Area soggetta ai vincoli della L. 1497 del 29 giugno 1939
Area soggetta ai vincoli della L. 431 del 8 agosto 1985
Stralio PRG tavola 13 - Vincoli paesaggistici ex L. 1497/1939 e 431/1985 scala 1:2.000

L'Area non è sottoposta a vincoli paesaggistici (ex L. 1497/1939 e 431/1985), né a vincoli di interesse archeologico e rientra nel perimetro delle aree stabili a livello geomorfologico.



Area di intervento - zona "Area Stabile"

Stralcio PRG tavola 12 - Vincoli morfologici scala 1:2.000



Area di intervento - non di interesse archeologico

Stralcio PRG tavola 14 - Vincoli e aree di interesse archeologico, scala 1:2.000

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento si colloca nell'estremo settore meridionale della Piana Campana (Fig. 2), che rappresenta un profondo graben carbonatico impostatosi durante il Pliocene superiore e successivamente sottoposto ad un ulteriore ribassamento durante il Quaternario; all'interno del graben si sono accumulati potenti depositi continentali, marino e vulcanici, pertanto l'assetto e la costituzione geolitologica del territorio di interesse derivano non soltanto dai processi tettonici che hanno dato origine alla Piana Campana, ma anche dagli eventi vulcanici dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio.

La morfologia della vasta area ove si inserisce l'intervento, è tipica di un territorio vulcanico la cui attività è stata prevalentemente esplosiva con successiva deposizione di ceneri, pomici e scorie. L'apparato collinare è caratterizzato da tavolati più o meno estesi e da rotture di pendenza più o meno accentuate, mentre la presenza di piane è condizionata dalla situazione morfologica avutasi dopo l'attività vulcanica; infatti, laddove gli sprofondamenti, successivi alle fasi eruttive, crearono dei golfi "chiusi" (area di Fuorigrotta e Bagnoli), il riempimento da parte delle alluvioni e dei depositi di successive eruzioni fu piuttosto rapido. Le colline napoletane, benché abbiano avuto origine da apparati vulcanici differenti, si raccordano mediante larghe "selle" le cui pendenze raramente sono aspre, oppure tramite pianalti come tra la collina dei Camaldoli e i complessi vulcanici di Agnano. Nelle aree collinari, a causa della facile erodibilità dei terreni, le forme dei rilievi, particolarmente sui lati interni dei vulcani, sono poco stabili e, quindi, in rapida evoluzione. In tali aree, l'erosione si manifesta in modo cospicuo in quanto favorito sia dalle condizioni meteorologiche, sia dalla presenza di ampie zone con scarsa copertura vegetale; l'evoluzione morfologica, quindi, si esplica essenzialmente sui bordi delle colline.

6. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Sul lotto insistono attualmente due edifici scolastici che ospitano il plesso Piantedosi ed il plesso Nazario Sauro (I.C. 61° Sauro Errico Pascoli) e l'alloggio del custode, oggetto di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia.

I due edifici scolastici esistenti si presentano come due edifici speculari, ognuno costituito da un corpo palestra con unica elevazione ed un corpo a tre elevazioni fuori terra ospitante le aule ed i servizi annessi.



Aerofotogrammetrico dell'area d'intervento

Il nuovo plesso scolastico si svilupperà intorno al volume della palestra appartenente alla scuola dell'infanzia Piantedosi, unico corpo edilizio che sarà conservato in quanto adeguato con precedente intervento di messa in sicurezza.

7. INDAGINI E PROVE ESEGUITE

In ottemperanza a quanto dettato dalle vigenti NTC, sono state eseguite le seguenti prove e indagini:

N° 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 30 metri dal p.c.;

N° 9 prove penetrometriche dinamiche SPT in foro di sondaggio;

N° 6 prelievi campioni indisturbati in foro di sondaggio;

N° 6 prove penetrometriche dinamiche tipo D.P.S.H.;

N° 2 misure sismiche tipo MASW;

N° 6 prove geotecniche di laboratorio consistenti nella determinazione delle caratteristiche fisiche-generalì, dell'analisi granulometrica, della resistenza al taglio dei terreni e nell'esecuzione di n° 2 prove edometriche per i campioni più superficiali.

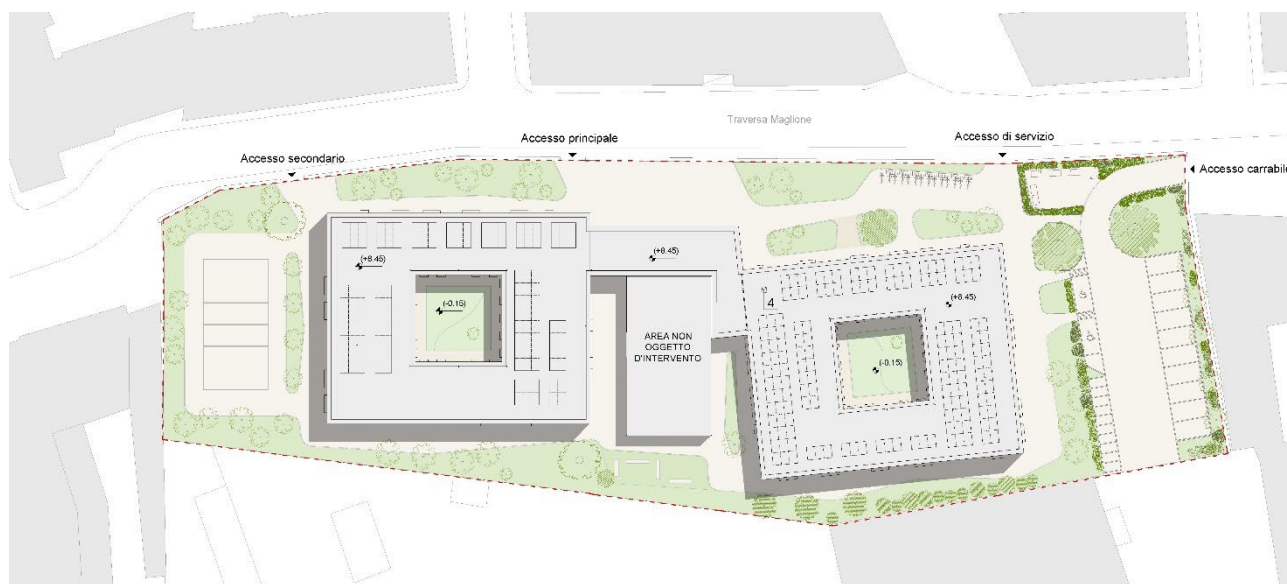
7.1 Esiti dei risultati delle indagini geognostiche

La globalità delle indagini e prove eseguite, evidenziano dapprima terreni scarsamente addensati fino alla profondità massima di circa sei metri dal p.c.; successivamente, lo stato di addensamento subisce un discreto incremento con l'approfondimento, passando da "poco addensato" a "moderatamente addensato". Tale tendenza è riscontrabile anche nei valori di resistenza al taglio e della compressibilità.

In funzione di tutte le informazioni a disposizione, ai litotipi a granulometria variabile da sabbioso-limosa a limoso-sabbiosa (natura incoerente), costituenti il volume geotecnico significativo dei terreni di fondazione, si ritiene che i terreni investigati sono da considerare di natura "incoerente", pertanto la coesione effettiva è da ritenere nulla.

8. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il nuovo edificio scolastico si compone di tre corpi funzionali su due livelli fuori terra, che si articolano intorno al volume esistente della palestra del plesso Piantodosi.



Planovolumetrico di progetto

I due fabbricati, che ospitano gli spazi per le aule e per le funzioni didattiche (corpo A e corpo C), si configurano come volumi stereometrici, planimetricamente simmetrici, sviluppati ciascuno intorno a una corte centrale, che offre alle aule della scuola materna uno spazio esterno protetto dove poter svolgere le attività didattiche e ricreative all'aperto.

Il corpo centrale (corpo B), che ospita il grande atrio d'ingresso e i connettivi, riveste un ruolo di collegamento architettonico e funzionale.

Dall'atrio d'ingresso, che accoglie la postazione del guardiano, per garantire un appropriato controllo dei flussi di accesso alla scuola, si accede al piano terra alla scuola materna e alla palestra.

Due corpi scala simmetrici permettono, poi, di raggiungere la scuola elementare situata al primo piano del manufatto.

8.1 Variazioni rispetto al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Il primo passo ha riguardato la verifica del principio insediativo e della congruità del nuovo edificio rispetto al sito ed ai vincoli urbanistici ed è stato condotto attraverso un'attenta valutazione delle superfici e delle volumetrie del nuovo costruito in relazione ai parametri di legge ed alla qualità delle relazioni spaziali e percettive che esso è in grado di stabilire con il contesto.

E' stato eseguito un rilievo del lotto e degli edifici esistenti, ovvero dei due plessi scolastici e della casa del custode. Da una comparazione tra il rilievo e la documentazione del PFTE è emersa una criticità per la non corrispondenza tra le dimensioni del sito e quelle delle particelle catastali sulla cui base è stato sviluppato il PFTE. Infatti, si è constatata una minore superficie del lotto, (6.256 mq invece di 6.888 mq da visura catastale) per cui si è reso necessario un adattamento dei nuovi corpi edilizi alle reali misure del sito e si è provato a ricavare da questa necessità una caratterizzazione per la nuova architettura.

Nel progettare questo adattamento sono state rispettate le caratteristiche e le relazioni che il PFTE ha delineato per il nuovo costruito operando piccoli ma necessari aggiustamenti tra i tre corpi edilizi: i corpi A e C, perfettamente identici, disposti agli estremi opposti del sito a nord e a sud del volume preesistente della palestra del Piantedosi, e il corpo B, quello di collegamento, posto in corrispondenza della palestra, dedicato all'atrio delle due scuole ed all'accoglienza ed allo smistamento degli alunni.

Le modifiche introdotte riguardano, innanzitutto, una diminuzione dell'impronta a terra del nuovo costruito ed un suo conformarsi alle effettive dimensioni e geometrie del sito. Per consentire la corrispondenza tra lotto, nuovo costruito, vincoli normativi ed esigenze delle due scuole, la materna e l'elementare, si è dovuta operare un'attenta rimodulazione delle superfici di ciascuna di esse ed una traslazione ed una rotazione planimetriche tra le tre parti che compongono l'edificio, senza comprometterne la coerenza, l'assetto distributivo e gli specifici caratteri.

Questo aggiustamento ha permesso di ottenere una qualificante articolazione delle facciate e dei volumi con una più chiara e significativa distinzione delle tre parti dell'edificio ed una migliore integrazione con il contesto urbano offrendo tutto intorno al complesso una differenziata e continua sequenza di aree verdi.

Entrambi i corpi edilizi, a sud ed a nord, sono stati oggetto di riorganizzazione, ciascuno intorno ad una corte centrale al fine di ricalibrare le superfici senza alterare il programma, l'organizzazione ed il funzionamento delle componenti spaziali ottenendo, al tempo stesso, maggiore qualità e migliori condizioni di illuminamento naturale.

Il sistema distributivo continua a configurarsi come la spina dorsale del complesso, organizzata sulla direttrice nord /sud parallela al fronte est. Esso assume una maggiore caratterizzazione ed articolazione in rapporto alle traslazioni e rotazioni operate tra i tre corpi. In questa ridefinizione si sono anche riportate le due scale esterne all'interno dei due corpi a nord e sud, al fine di ridurre la distanza del costruito dai confini del lotto. In questo modo si è raggiunta una maggiore compattezza dei volumi edilizi e migliorata la circolazione e la sicurezza antincendio.

8.2 Dimensionamento del nuovo edificio scolastico

L'edificio scolastico, dimensionato in riferimento agli indici previsti dal D.M. 18 dicembre 1978, ospita 8 sezioni per la scuola materna, e 12 classi per la scuola primaria: è previsto un massimo di 30 alunni per sezione per la scuola materna, e di 25 per la scuola primaria, per un totale di 540 alunni (240 bambini della scuola dell'infanzia, e 300 studenti della scuola elementare).

Si prevede di realizzare una struttura suddivisa su due livelli che contenga:

- Piano Terra: aule, servizi igienici alunni, servizi igienici personale docente e non docente, uffici, mensa con relativi locali di servizio, lavanderie, depositi, locali quadri elettrici e locali tecnici.
- Piano Primo: aule, mensa, sala docenti, locale tecnico, servizi igienici alunni, servizi igienici personale docente e non docente.

In particolare nella nuova struttura avranno spazio:

- N. 8 Aule tradizionali per Scuola Materna con una capienza massima di 30 alunni per aula;
- N. 8 Aule per attività libere e speciali per Scuola Materna;
- N. 12 Aule per Scuola Elementare con una capienza massima di 25 alunni per aula;
- N. 3 Aule polifunzionali per Scuola Elementare (aule per attività collettive);
- N. 2 Stanze da adibire a uffici della direzione didattica (segreteria, presidenza, amministrazione, ecc);
- N. 1 Biblioteca/Sala per docenti;
- N. 3 Locale mensa con annessi locali di servizio dispensa;
- Servizi igienici per varie utenze scolastiche;
- Servizi igienici per diversamente abili in tutti i piani;
- Locali di servizio e accessori (depositi, locale quadri elettrici, locale tecnici);

	Numero alunni	Numero sezioni/classi
SCUOLA MATERNA	240	8
SCUOLA ELEMENTARE	300	12
TOTALE	540	20

SUPERFICI LORDE PER SEZIONE, PER CLASSE, PER ALUNNO (*cfr. tabella 3/B dm 18/12/1975*)

Scuola materna			
numero sezioni	numero alunni	mq/alunno	Sup. LORDA (mq)
8	240	6,06	1.454,40

Scuola elementare			
numero classi	numero alunni	mq/alunno	Sup. LORDA (mq)
11	275	7,56	2.079,00

8.2.1 Indici standard di superficie: scuola materna (cfr. tabella 5 dm 18/12/1975)

DESCRIZIONE DEGLI SPAZI	N. ALUNNI DI PROGETTO	NUMERO AMBIENTI	SUPERFICIE DI PROGETTO
	n	n	mq
Spazi per attività ordinate:	240		
attività a tavolino		8	445,85
attività speciali		4	109,46
Spazi per attività libere:		4	238,9
Spazi per attività pratiche:			
spogliatoi		14	123,9
locali lavabi e servizi igienici		14	161,8
deposito		3	39,75
Spazi per la mensa:			
mensa (doppio turno)		2	98,94
cucina, anticucina, ecc.		2	30
Assistenza:			
stanza per assistente (uffici)		2	59,34
Servizi igienici insegnante		3	24,3
Piccola lavanderia		<u>2</u>	19,5
Indice di superficie netta globale			1698,45
Somma indici parziali			1351,74
Connettivo e servizi			346,71

8.2.2 Indici standard di superficie: scuola materna (cfr. tabella 6 dm 18/12/1975)

DESCRIZIONE DEGLI SPAZI	N. ALUNNI DI PROGETTO	NUMERO AMBIENTI	SUPERFICIE DI PROGETTO
	n	n	mq
Attività didattiche:	300		
attività normali		12	762,53
attività interciclo			
Indice di superficie totale riferito alle attività didattiche			
Attività collettive:			
Attività integrative e parascolastiche		2	120,7
Mensa e relativi servizi (90 alunni refezionanti)		1	66,4
Attività complementari:			
Biblioteca insegnanti		1	64,63
Deposito		2	21,5
Indice di superficie netta globale			1595,92
Indice di superficie max. netta globale			
Somma indici parziali			1035,76
Connettivo e servizi igienici			560,16
Spazi per l'educazione fisica:			
Palestra, servizi palestra, ecc. Tipo A1		1	245

8.2.3 Parametri dimensionali del nuovo edificio scolastico

Superficie lorda edificio (esclusa palestra non oggetto di intervento)	3.849,20 mq
Superficie Coperta (esclusa palestra non oggetto di intervento)	1.968,00 mq
Superficie Palestra (non oggetto di intervento)	254,00 mq
Volume Edificio (esclusa palestra non oggetto di intervento)	16.577,21 mc

8.3 Caratteri funzionali e distributivi

La scuola materna occupa l'intero piano terra dei due volumi simmetrici, a diretto contatto con l'ingresso dell'edificio, in modo da garantire l'ingresso e l'uscita controllato dei più piccoli accompagnati dai genitori. Ognuno dei volumi ospita due blocchi di aule da due sezioni l'uno (per un totale di 120 bambini), composto ciascuno da due aule per attività ordinate a tavolino, che condividono una grande spazio per attività libere, a contatto diretto con la corte centrale, e un'aula per attività speciali.

Ogni aula, per attività a tavolino o speciali, è dotata di relativo servizio igienico e spazio per gli spogliatoi. Le quattro sezioni condividono l'utilizzo degli spazi comuni per le attività pratiche: la mensa, dimensionata per 60 alunni con doppio turno di refezione e dotata dei propri servizi igienici e spogliatoi, la piccola lavanderia, i depositi e i servizi igienici per il corpo docente e il personale di servizio.

Ciascuna delle aule è dotata di collegamento diretto con le aree esterne per le attività all'aperto e, tramite l'aula per attività libere, con l'area verde protetta della corte interna.

Al piano terra si trovano, inoltre, i due uffici, posti simmetricamente nei corpi A e C, facilmente raggiungibili dall'atrio centrale, e un locale tecnico, accessibile dall'esterno.

La scuola elementare, per 300 alunni, si sviluppa interamente al primo piano dell'edificio, collegato tramite le due scale a doppia rampa dell'atrio e da un ascensore.

Le 12 aule, per 25 alunni, si articolano intorno alle corti, tramite un sistema distributivo continuo, su una spina centrale che attraversa i bracci ad est del complesso.

I fronti a Sud e Nord dei due corpi maggiori che si affacciano sugli spazi aperti definiti dal volume esistente della palestra, sono occupati da due aule per attività integrative, dalla mensa e dalla biblioteca insegnanti.

Il primo piano risulta dotato, inoltre, di due blocchi di servizi igienici per gli studenti, due per il personale e due locali tecnici.

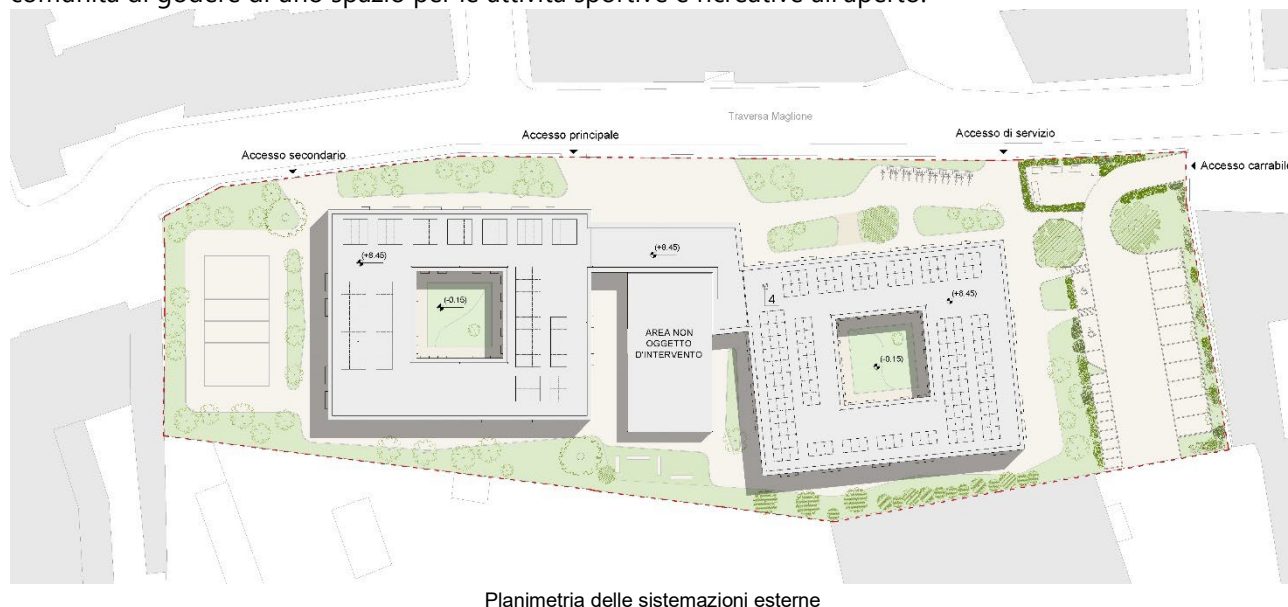
Il collegamento verticale dei due livelli del plesso scolastico è garantito non solo dalle scale centrali e dall'ascensore, ma anche da due blocchi scala laterali, che si configurano come uscite di sicurezza in situazioni di emergenza.

8.4 Spazi aperti

Le aree esterne ammontano a circa 4.034 mq tra parcheggio, area sportiva all'aperto, percorsi pedonali e aiuole con verde tappezzante (*Verbena Hybrida Officinalis*). Il lotto è protetto sui lati Nord, Est e Sud da un muretto alto circa un metro con sovrapposta recinzione metallica, mentre un muro in tufo alto circa 3m segna il confine Ovest. Dall'accesso carrabile situato a Sud su Via Fratelli Rosselli si raggiunge il parcheggio dotato di 12 stalli auto (di cui 2 per disabili) e 10 stalli per gli scooter.

Sulla destra rispetto all'ingresso carrabile, trova posto anche l'area per lo smaltimento dei rifiuti.

A Nord del lotto, un campetto esterno polivalente permette non solo agli alunni della scuola ma a tutta la comunità di godere di uno spazio per le attività sportive e ricreative all'aperto.



Planimetria delle sistemazioni esterne

Nel rispetto dei Criteri CAM (D.M. 11/10/17), la superficie da destinare a verde deve costituire il 36% della superficie dell'intero lotto d'intervento (60% della superficie permeabile totale): la superficie permeabile di progetto risulta essere pari a 4.034 mq, di cui 1.576,3 mq saranno sistemati a verde.

Un sistema di percorsi pavimentati in calcestruzzo drenante, di colore giallo terra, lambisce l'intero edificio scolastico per assicurare vie di fuga sicure verso la strada, mentre aiuole piantate a verde con arbusti ed alberi di basso ed alto fusto offrono agli alunni benessere visivo e sensoriale oltre a rivestire un importante ruolo nel ridurre l'impatto acustico della vicina sede stradale, mitigare l'effetto isola di calore in estate e garantire una naturale schermatura solare per le facciate dell'edificio nelle ore più calde.

Obiettivo del progetto architettonico è quello di rispettare, per quanto possibile, la vegetazione esistente, andando a rimuovere unicamente gli elementi arborei ed arbustivi che ricadono nell'impronta del nuovo edificio o nell'area dedicata alla realizzazione del nuovo parcheggio a raso, o il cui apparato radicale possa interferire con i lavori di scavo previsti, e, quindi valorizzarlo con nuove piantumazioni.

Così come già previsto dal PTFE, l'abbattimento riguarderà i due esemplari di Cedri del Libano (*Cedrus libani*), posizionati nelle aiuole rettangoli nella parte centrale del lotto, la cui posizione interferisce sostanzialmente con la realizzazione dell'opera. Tranne le due grandi Magnolie, che definiscono il limite Est del giardino antistante la casa del custode, e poche altre essenze che andremo a breve ad indicare, è prevista anche l'estirpazione e/o abbattimento della maggior parte delle piante ivi presenti, per un totale di 9 alberi a basso fusto e altre specie arbustive. Trattasi, infatti, per la maggior parte di piante di modeste dimensioni, di scarso interesse ambientale e paesaggistico ed in molti casi affetti anche da fitopatie parassitarie e non parassitarie (carenze e traumi).

8.4.1 Conservazione e Ricollocazione di specie arboree e arbustive

Differentemente da quanto previsto dal PFTE, il progetto si propone di conservare il grande esemplare di Ficus Elastica posto nell'aiuola in corrispondenza dell'ingresso attuale del plesso scolastico Piantodosi, proponendosi di attuare le adeguate precauzioni per la salvaguardia dell'albero durante i lavori di demolizione della preesistenza.

Per tale esemplare sarà prevista la potatura, con asportazione dei rami attualmente troppo sviluppati, e il ridisegno dell'aiuola pertinente, coerentemente al disegno generale della sistemazione esterna, della quale il grande albero diventerà un punto focale.

Il progetto prevede la conservazione di tutte le essenze vegetali arboree e arbustive localizzate lungo il muro perimetrale in tufo, sul confine Ovest del lotto di intervento e delle due grandi Magnolie collocate nel giardino dell'alloggio del custode, che saranno interessate da interventi di manutenzione e integrate con nuove vegetazione.

E' previsto un intervento di espanto e reimpianto per un giovane Nespolo del Giappone ubicato in una aiuola in prossimità dell'ingresso alla scuola e di alcune delle specie vegetali arbustive e arboree a basso fusto, considerate di maggior pregio, che attualmente occupano il giardino antistante la casa dal custode, compatibilmente con lo stato di salute delle piante e del loro apparato radicale al momento dell'espanto e con gli eventuali imprevisti di cantiere. Saranno preservate mediante trapianto le seguenti piante: 1 Nespolo del Giappone, 2 piante di limoni, 2 piante di arancio, 1 pianta di Kumquat, 1 pianta di palma Washingtonia, 1 pianta di palma maestosa, 1 pianta di Acacia nera, per un totale di 9 piante.

8.4.2 Nuove specie arboree e arbustive

Le nuove aiuole di progetto saranno caratterizzate da vegetazione tappezzante di Verbena (Verbena Hybrida Officinalis).

Le alberature saranno posizionate secondo il disegno delle nuove aiuole, nei pressi del muretto sul confine Est del lotto e a Nord lungo il perimetro del campetto polivalente.

A Sud le alberature andranno a creare una schermatura visiva tra l'edificio scolastico e il parcheggio, adempiendo contemporaneamente alla funzione di ombreggiamento di quest'ultimo (da D.M. 11/10/17 sui Criteri CAM "almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde con alberatura idonea per tale tipo di aree").

Lungo il confine Ovest dell'area, è prevista l'integrazione delle preesistenti alberature con l'inserimento delle nuove specie arboree e arbustive.

Le corti interne dei blocchi A e C dell'edificio si configurano come spazi verdi che offrono alle aule della scuola materna uno spazio esterno protetto dove poter svolgere le attività didattiche e ricreative all'aperto.

Si prevede una vegetazione arbustiva, ad eccezione degli esemplari di Limone e di Kumquat preesistenti e reimpiantati nelle corti.

Sono state privilegiate specie vegetali sempreverde, in modo da garantire la presenza di una rigogliosa vegetazione negli spazi dedicati alle attività all'aperto per tutta la durata dell'anno scolastico.

La scelta è ricaduta su una gamma di specie di elevato valore ornamentale, ottima adattabilità al clima mediterraneo, in grado di sopportare le difficili condizioni climatiche peculiari di ambienti densamente urbanizzati e dalle contenute esigenze idriche.

Tra le specie di nuovo impianto sono previsti:

Alberi di alto fusto: Leccio (Quercus ilex) e Alloro (Lauris nobilis) ;

Alberi di basso fusto: Corbezzolo (Arbutus unedo) e Albizia (Albizia julibrissin).

Specie arbustive: Ginepro comune (*Juniperus communis*); Ilatro sottile (*Phillyrea angustifolia*)
 Siepi: Alloro (*Lauris nobilis*)

La seguente tabella illustra tutte le specie arboree e arbustive che sono previste da progetto:

ELENCO DELLE SPECIE ARBOREE E ARBUSTIVE PREVISTE NEL PROGETTO			
Specie	Nome comune	Numero	Preesistenti
<i>Magnolia grandiflora</i>	Magnolia sempreverde	2	2
<i>Ficus elastica</i>	Ficus	1	1
<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico	1	1
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	1	1
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nespolo del Giappone	2	2
<i>Pittosporum tobira</i>	Pittosporo comune	2	2
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	2	2
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco comune	2	2
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro	5	1
<i>Cyperus alternifolius</i>	Falso papiro	2	2
<i>Yucca elephantipes</i>	Yucca	5	5
<i>Citrus limon</i>	Limone	2	2
<i>Citrus sinensis</i>	Arancio	2	2
<i>Fortunella margarita</i>	Kumquat ovale	1	1
<i>Washingtonia Robusta</i>	Palma washingtoniana	1	1
<i>Ravenea rivularis</i>	Palma maestosa	1	1
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia nera	1	1
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	13	
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	6	
<i>Albizia julibrissin</i>	Albizia	4	
<i>Juniperus communis</i>	Ginepro comune	8	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Ilatro sottile	8	
TOTALE PIANTE		72	29

9. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO

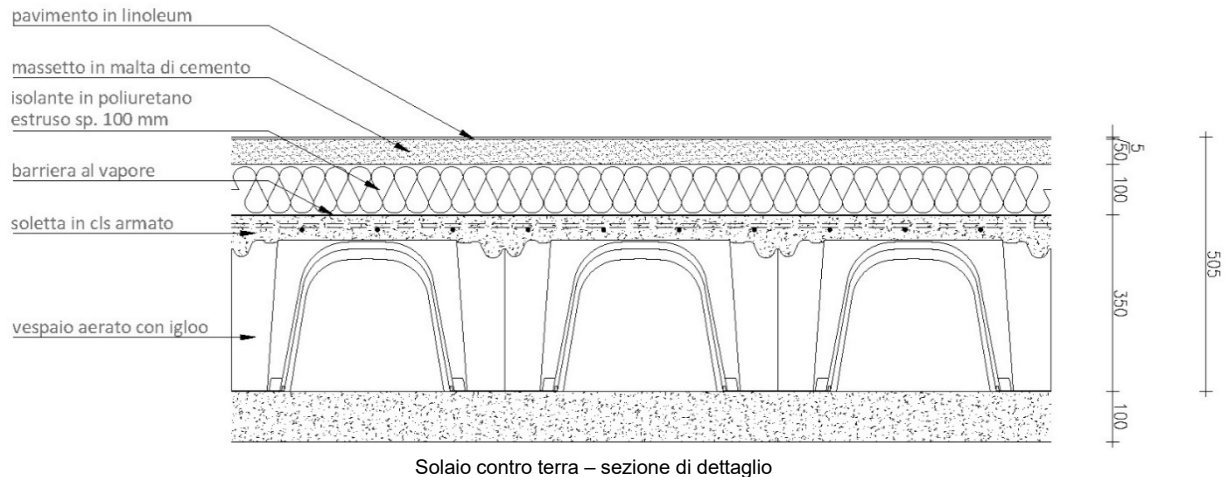
9.1 Caratteri costruttivi

9.1.1 Struttura portante

Il nuovo organismo edilizio dal punto di vista strutturale si compone di tre corpi di fabbrica giuntati, realizzati con struttura intelaiata in calcestruzzo armato, orizzontamenti latero-cementizi e travi estradossate su una fondazione a platea nervata.

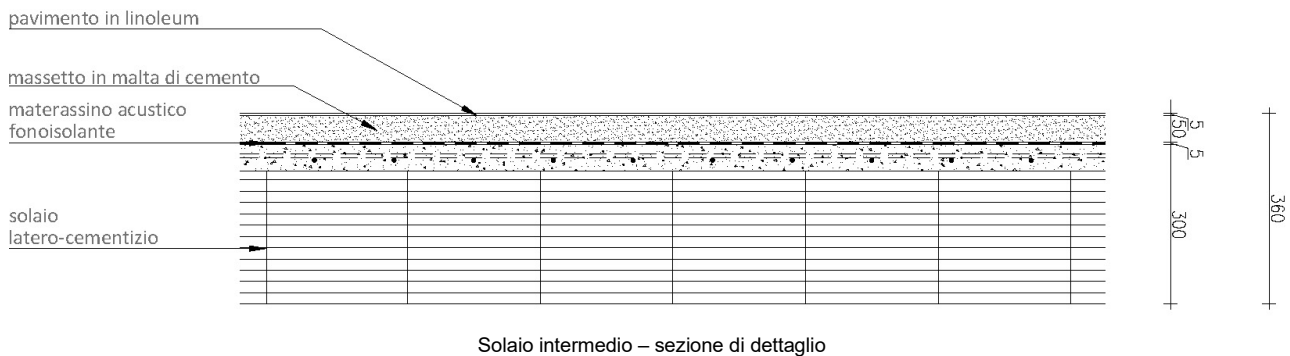
9.1.2 Partizioni Orizzontali

Solaio di primo calpestio: E' un solaio in laterocemento con vespaio aerato a secco in elementi modulari in polipropilene rigenerato a forma di cupola ribassata con soletta collaborante h=5 cm in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, barriera al vapore, isolamento termico realizzato con poliuretano estruso (spessore 10 cm), massetto in cls (spessore 5 cm).



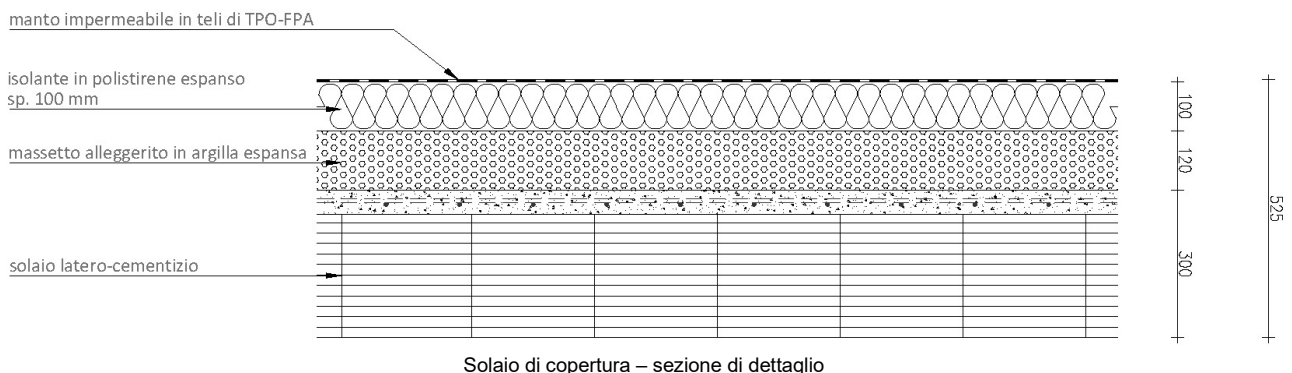
A finitura del pacchetto di solaio sono posati pavimenti in lastre di pietra gialla d'Istria per l'atrio d'ingresso, gres porcellanato nei bagni, le lavanderie ed i locali tecnici, linoleum per tutti gli altri ambienti, su opportuno sottofondo.

Solaio intermedio: Alla quota finita di 4,07 m, il solaio intermedio, anch'esso in latero-cemento trova interposto tra soletta armata e massetto un tappetino acustico fonoisolante per l'abbattimento della trasmissione acustica tra i piani.



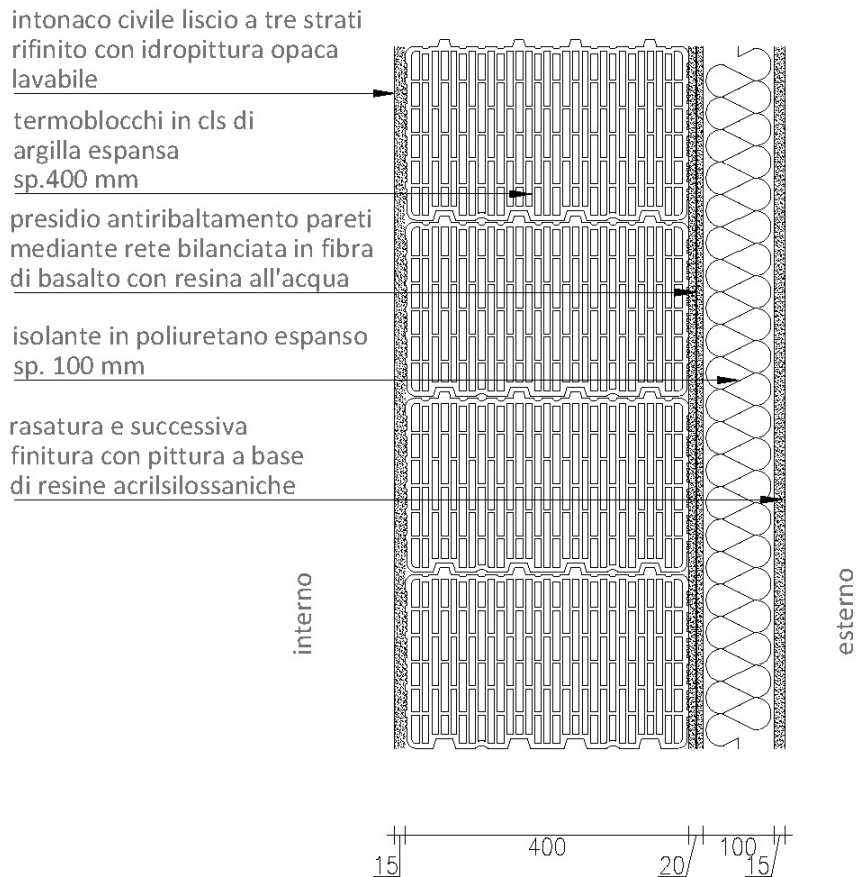
Solaio di copertura: Il solaio di copertura che si trova alla quota finita di 8,45m è anche esso un solaio in latero-cemento (sp= 30 cm), con massetto alleggerito in argilla espansa, isolamento termico in polistirene espanso (sp= 10 cm), impermeabilizzazione in fogli di TPO-FPA.

Sul solaio di copertura sono predisposte le unità esterne dell'impianto di climatizzazione VRF ed i pannelli fotovoltaici su opportuna struttura con piedini telescopici.



9.1.3 Partizioni Verticali

Pareti esterne corpi A e C: Le pareti esterne dei corpi A e C sono costituite da termoblocchi in laterizio (sp= 40 cm) con cappotto termico esterno in poliuretano espanso (sp= 10 cm). Al piano terra, per una altezza di 2,45m dalla quota 0,00 la facciata è rivestita con lamiera grecata in alluminio preverniciato con sottostruttura in acciaio zincato. La facciata al di sopra della quota 2,45 m è rifinita con rasatura per cappotto termico di spessore minimo 8 mm, e intonaco civile liscio a tre strati rifinito con idropittura opaca lavabile (PANTONE 11-0103 TPX).



Dettaglio di pianta parete esterna corpi A e C

Pareti esterne corpo B: Le chiusure verticali del corpo B sono realizzate con un sistema di facciata continua realizzata mediante profili in alluminio estruso preverniciato (PANTONE 7402 C) con taglio termico e vetrate a doppia camera e pannelli di tamponamento in sandwich di alluminio e poliuretano espanso.

9.1.4 Partizioni interne.

Partizioni interne in pannelli di cartongesso: Realizzate con doppia lastra in cartongesso (sp= 12,5 mm) su entrambi i lati dell'orditura metallica ad interasse variabile con isolamento acustico in pannelli di lana di roccia. Le superfici sono poi stuccate e rasate fino ad ottenere una superficie liscia ed omogenea e infine tinteggiate con idropittura lavabile opaca e con smalto all'acqua.

Partizioni interne in calcestruzzo alveolare autoclavato: Questo tipo di partizioni è utilizzato esclusivamente per definire le pareti del vano ascensore. La superficie del blocco è poi rifinita con una rasatura con interposta rete armata e infine tinteggiata con idropittura lavabile opaca spessore minimo rasatura 5 mm.

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro. CUP: B69J22001190006		
Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02	PAG. 18 / 42

Partizioni interne in blocchi di laterizio forato: Questo tipo di partizioni riguarda le pareti giuntate tra i corpi di fabbrica, rifinite soltanto da un lato con intonaco (spessore 1,5 cm) e tinteggiate con idropittura lavabile opaca e con smalto all'acqua.

9.1.5 Infissi esterni

Infissi esterni corpi A e C: Infissi con telaio in lega primaria di alluminio estruso preverniciato con taglio termico ad alta capacità isolante. Questi faranno parte di un sistema chiusura che comprende anche un'imbotte in alluminio pressopiegato e un sistema di schermatura solare ad impacchettamento in cassonetto coibentato. Gli infissi al piano terra prevedono l'accoppiamento di profili finestra con profili porta laddove c'è necessità di garantire le vie di fuga e l'uscita diretta verso l'esterno.

Infissi esterni corpo B: Gli infissi del corpo B sono facciate continue costituite da montanti e traversi in lega primaria di alluminio estruso preverniciato con taglio termico ad alta capacità isolante. Il fissaggio è previsto alla base ed ai solai intermedio e di copertura.

I vetri saranno stratificati così strutturati:

- Lastra esterna costituita da doppio vetro float 6+6mm temperato con doppia patina in pvb e deposito selettivo su faccia interna vetro 2;
- camera d'aria 20mm riempita con gas argon al 90%;
- lastra interna costituita da doppio vetro float temperato 4+4mm con doppia patina in pvb.

I moduli facciata in corrispondenza dei solai saranno tamponati con pannelli sandwich coibentati con nucleo di polistirene espanso (EPS) autoestinguente rivestito su entrambe le facce in lamiera di alluminio preverniciato (colore PANTONE 7402 C).

9.1.6 Sistemi oscuranti

Il sistema di oscuranti è costituito da veneziane esterne con struttura interamente metallica con lamelle autoportanti orientabili, binari di guida laterali in alluminio estruso e cassonetto superiore in lamiera d'acciaio zincato con motore a comando per il sistema di sollevamento e orientamento.

9.1.7 Pavimenti e rivestimenti

Finiture esterne: La facciata esterna è caratterizzata dall'utilizzo di due materiali: l'alluminio. L'alluminio, utilizzato per tutti i sistemi infissi sia dei corpi A-C sia del corpo B. Imbotti in alluminio preverniciato sporgenti rispetto al filo della facciata caratterizzano le aperture del primo piano, mentre una lamiera in alluminio riveste il piano terra fino all'altezza degli infissi al fine di segnare con un basamento l'attacco a terra dell'edificio.

Al di sopra del basamento la facciata è tinteggiata con pittura a base di resine acril-silossaniche (PANTONE 11-0103 TPX).

Finiture interne: All'interno i corpi A e C sono caratterizzati dall'utilizzo del colore: Le pareti interne dei corridoi e delle aule sono tinteggiate con smalti all'acqua opachi colorati (PANTONE 1344 TCX, 7402 C, 15-3919, P 141-1 C) fino all'altezza di 2,4m e con idropittura lavabile opaca al di sopra fino al controsoffitto (PANTONE 11-0103 TPX).

I pavimenti sono pensati in linoleum, materiale idoneo per una scuola materna ed elementare grazie alla composizione naturale delle materie prime come l'olio di semi di lino che lo rendono affidabile, sicuro e durevole (PANTONE 1344 TCX, P 141-1 C).

Per i bagni, lavanderie e ambienti a servizio della mensa si utilizzano mattonelle in gres porcellanato 15 x 15 cm sia a pavimento (PANTONE 1344 TCX, P 141-1 C) che a rivestimento (PANTONE 11-0103 TPX) in modo da garantire lavabilità e durevolezza delle superfici.

La pavimentazione dell'atrio d'ingresso (Corpo B) e le pedate e alzate delle scale sono in lastre di pietra gialla d'Istria dello spessore di 2 cm posate con colla bicomponente su opportuno massetto di sottofondo. Le lastre presentano dimensioni di 30 x 60 cm e una finitura con trattamento spazzolato a grane basse per ottenere un effetto chiaro, fugate con stucco di uguale colorazione.

9.2 Caratteri tecnologici

9.2.1 Impianti meccanici

Impianto per il comfort termico negli ambienti: Per garantire le condizioni di confort termico invernale ed estivo all'interno del plesso scolastico è prevista la realizzazione di un impianto di riscaldamento e raffrescamento con sistema VRF, ossia sistema a fluido refrigerante variabile, si tratta di un impianto altamente tecnologico e dall'elevata efficienza energetica che permette di risparmiare sul consumo di energia primaria e, di conseguenza, contribuiscono alla sostenibilità ambientale.

Il sistema VRF è costituito da 4 componenti principali: unità esterna, unità interne, tubazioni in rame e sistemi di controllo. L'unità esterna contiene il compressore, vero e proprio cuore del sistema, e la batteria di scambio con l'aria esterna, le unità interne, a soffitto, dislocate nei vari locali, assicurano la distribuzione dell'aria trattata nell'ambiente. Le tubazioni in rame, all'interno delle quali scorre il fluido refrigerante, collegano l'unità esterna alle unità interne infine, i sistemi di controllo permettono di monitorare il funzionamento del sistema e di regolare la temperatura degli ambienti.

Non è stato previsto il raffrescamento nel locale tecnico per i quadri elettrici al piano terra in quanto esso è un locale con apertura permanente verso l'esterno. Per questo locale è stato predisposto un grigliato in modo da non far entrare l'acqua da pioggia o eventuali roditori e animali che potrebbero compromettere il corretto funzionamento dell'impianto.

Il sistema di generazione del calore e del freddo sarà affidato a nove pompe di calore del tipo aria-acqua, alimentate elettricamente. Le pompe di calore saranno installate all'esterno in copertura dell'edificio e saranno a recupero termico, al fine di avere la possibilità di produrre fluido caldo anche nella stagione estiva, a servizio delle batterie di post riscaldamento.

Tali pompe di calore dovranno lavorare in cascata anche in base alla temperatura rilevata dalla sonda esterna, di seguito le specifiche tecniche:

Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA = 211.29 kW
Temperature produzione acqua in base alle condizioni esterne dell'aria:

- riscaldamento: 45°C mandata, 40°C ritorno;
- raffrescamento: 7°C mandata, 12°C ritorno;

Le unità verranno gestite da sistema di regolazione centralizzato.

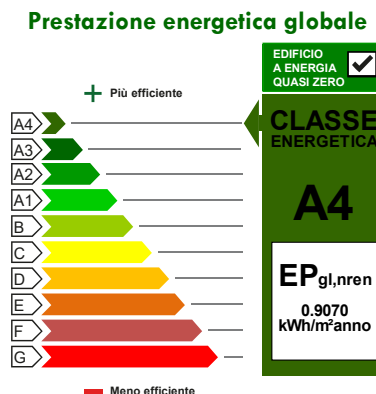
L'impianto sarà in grado di assicurare le seguenti condizioni termoigrometriche interne: INVERNO Temperatura esterna: 2 °C, Umidità esterna: 90 %, Temperatura interna: 20 +/-2 °C (D.M. 18 dicembre 1975 punto 5.3.11), Umidità interna: non controllata.

ESTATE

Temperatura esterna: 32.4 °C, Umidità esterna: 45 %, Temperatura interna: 26 +/-2 °C, Umidità interna: non controllata.

Per quanto concerne il rinnovo dell'aria esterna saranno assicurati i valori ricavabili dalla norma UNI EN 16798-1, che risultano incrementati rispetto ai corrispondenti valori risultanti dal D.M. 18 dicembre 1975. In accordo al decreto CAM (Criteri Ambientali Minimi DECRETO 23 giugno 2022) il calcolo della portata di aria esterna si comporrà di una aliquota dipendente dal numero degli occupanti (l/s persona) ed una aliquota dipendente dall'estensione dell'ambiente (l/s mq).

Di seguito la prestazione energetica post operam:



Mediante la linea, detta "primaria", il fluido termovettore (gas 410a) dalle pompe di calore alimenterà i diversi terminali di impianto. Verranno utilizzate tubazioni in rame del tipo preisolato adeguatamente coibentate correnti in controsoffitto.

- **Sicurezza:** Gli impianti di climatizzazione e condizionamento sono considerati impianti rilevanti ai fini della sicurezza antincendi. Si fa riferimento al DM 10 marzo 2020 - Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. Il riscaldamento/raffrescamento sarà realizzato con sistema a tecnologia inverter VRF a recupero di calore con unità esterna modulare a basso livello sonoro (45dB) ed unità interne di climatizzazione con ventilatori centrifughi a bassissimo livello sonoro (22dB) con gas circolante R410a (ashrae A1 non tossico e non propagante fiamma).
- **Sostenibilità ed Efficienza Energetica:** Le peculiarità dell'impianto di condizionamento, nel suo complesso, determinano un'elevata efficienza energetica rispetto a soluzioni alternative. La pompa di calore alimentata elettricamente permette lo sfruttamento dell'energia rinnovabile (condizione imposta anche dalla normativa di riferimento). Il fabbisogno di energia elettrica richiesto dall'impianto di condizionamento verrà in gran parte fornito dal sistema fotovoltaico da realizzarsi in copertura. Il sistema di riscaldamento sarà del tipo a bassa temperatura fin dalla fase di produzione. Verranno pertanto limitate le dispersioni di calore in linea.

Impianto ventilazione meccanica: Per la garanzia di qualità dell'aria indoor verranno realizzati impianti aeraulici del tipo a tutt'aria esterna.

Il sistema di ventilazione meccanica è stato ideato in modo da rispettare le condizioni neutre di temperatura e umidità.

Portate aria di rinnovo:

Per la determinazione delle portate d'aria esterna da immettere negli ambienti in funzione della loro destinazione d'uso si fa riferimento al Prospetto III della norma UNI 10339.

Trattandosi di una scuola la norma prevede, per i vari locali, le seguenti portate (minime) di aria esterna da immettere negli ambienti:

- Aule, laboratori e biblioteca: 18,0 m³/h per persona
- Uffici: 39,6 m³/h per persona

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro.		
	CUP: B69J22001190006		
Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02	PAG. 21 / 42

Ai fini del dimensionamento degli impianti si considera di immettere, in ogni locale aria di rinnovo opportunamente trattata termicamente, al fine di permettere anche un migliore controllo igrometrico dell'aria ambiente.

Per i servizi igienici è prevista un'estrazione forzata dell'aria secondo il prospetto III della norma UNI 10339:1995 che prescrive che l'estrazione dai servizi igienici realizzi un ricambio minimo di 8 volumi orari, considerando il volume dei soli bagni ed escludendo quello degli antibagni.

In base alle considerazioni esposte, saranno installati in corrispondenza dei servizi igienici, in controsoffitto, n. 14 recuperatori di calore distinti e relativi ad altrettanti circuiti aeraulici per il trattamento dell'aria.

Per le specifiche ed i volumi di riferimento si faccia riferimento agli elaborati grafici.

A causa dello spazio limitato in controsoffitto, per l'installazione del recuperatore a soffitto, si è optato per selezionare un'unità che avesse la possibilità di integrare la batteria di raffrescamento e di post-riscaldamento immediatamente a valle della sezione ventilante di mandata. Anche il silenziatore da prevedere non sarà integrato nel recuperatore, bensì dovrà essere considerato come accessorio allo stesso.

Specifiche dei componenti di impianto

Di seguito le specifiche tecniche delle unità sopracitate:

- N. 8 Unità esterne modulari a portata variabile di refrigerante a pompa di calore aria-aria, ad alimentazione trifase, gas refrigerante R410A. Dotata di 1 compressore INVERTER SCROLL con modulazione di potenza. Ventilatore elicoidale con motore DC INVERTER SENSORLESS. - Taglia [HP] = 12,0 - Capacità frigorifera [kW] = 33,5 - Capacità termica [kW] = 37,5 - EER = 3,99 - COP = 4,11 - Livello di pressione sonora [dB(A)] = 59,0 - Dimensioni unità (LxPxA) [mm] = 930x775x1690 - Peso netto [kg] = 240,0
- N. 1 Unità esterna modulare a portata variabile di refrigerante a pompa di calore aria-aria, ad alimentazione trifase, gas refrigerante R410A. Dotata di 1 compressore INVERTER SCROLL con modulazione di potenza. Ventilatore elicoidale con motore DC INVERTER SENSORLESS. - Taglia [HP] = 8,0 - Capacità frigorifera [kW] = 22,40 - Capacità termica [kW] = 25,00 - EER = 4,28 - COP = 5,04 - Livello di pressione sonora [dB(A)] = 56,0 - Dimensioni unità (LxPxA) [mm] = 930x775x1690 - Peso netto [kg] = 220,0
- N. 130 Unità interne a cassetta a 8 vie compatte per sistemi VRF, gas refrigerante R410A. Telecomando mod. YAP1F fornito in dotazione all'unità. - Capacità frigorifera [kW] = 2,2 - Capacità termica [kW] = 2,5 - Livello di pressione sonora (max/med/min) [dB(A)] = 36/31/25 - Dimensioni unità (LxPxA) [mm] = 570x570x265 - Peso netto unità [kg] = 17,5
- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati con membrane altamente permeabili all'umidità, modello CFR-PHE +150N. La struttura portante e i pannelli laterali sono realizzati in lamiera preverniciata. Fornito con comando a filo PCUS - Portata aria nominale [m3/h]:1500 - Pressione statica [Pa]: 190 - Potenza sonora[dB(A)]: 64 - Peso netto [kg]: 190 - Dimensioni (LxPxA) [mm]: 2000x1290x680
- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati con membrane altamente permeabili all'umidità, modello REC CFR MICRO E 65H. Struttura autoportante in lamiera zincata coibentata. Fornito con comando a filo PTS - Portata aria nominale [m3/h]: 650 - Pressione statica [Pa]: 100 - Potenza sonora[dB(A)]: 53 - Peso netto [kg]: 65 - Dimensioni (LxPxA) [mm]:1185x945x390

- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati con membrane altamente permeabili all'umidità, modello REC CFR MICRO E 80H. Struttura autoportante in lamiera zincata coibentata. Fornito con comando a filo PTS - Portata aria nominale [m3/h]: 800 - Pressione statica [Pa]: 140 - Potenza sonora[dB(A)]: 54 - Peso netto [kg]: 71 - Dimensioni (LxPxH) [mm]: 1185x1200x390
- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati con membrane altamente permeabili all'umidità, modello REC CFR MICRO E 130H. Struttura autoportante in lamiera zincata coibentata. Fornito con comando a filo PTS - Portata aria nominale [m3/h]: 1300 - Pressione statica [Pa]: 135 - Potenza sonora[dB(A)]: 55 - Peso netto [kg]: 83 - Dimensioni (LxPxH) [mm]: 1200x1290x390
- Recuperatore di calore entalpico ad alto rendimento di tipo statico a flussi incrociati con membrane altamente permeabili all'umidità, modello REC CFR MICRO E 100H. Struttura autoportante in lamiera zincata coibentata. Fornito con comando a filo PTS - Portata aria nominale [m3/h]: 1000 - Pressione statica [Pa]: 140 - Potenza sonora[dB(A)]: 55 - Peso netto [kg]: 83 - Dimensioni (LxPxH) [mm]: 1200x1290x390
- Comando centralizzato per sistemi VRF GREE, modello CE52-24/F(C), dotato di display capacitivo LCD 7 a colori touch screen ad alta risoluzione. - Gestione fino a 255 unità interne - Controllo centralizzato di tutte le unità interne, gestione di gruppi, schedulazione del funzionamento, personalizzazione delle unità con assegnazione nomi, icone, etc. - Controllo completo della singola unità interna ON/OFF, modalità di funzionamento, temperatura di set point, velocità ed orientamento del ventilatore, funzioni speciali, etc. - Dimensioni (LxA) [mm] = 185x128
- canali d'aria per la mandata e la ripresa dell'aria. I canali a sezione rettangolare saranno realizzati con lamiera in acciaio zincato. I canali saranno isolati con funzione termica e acustica con materassini di lana minerale (incombustibile). I rivestimenti isolanti saranno protetti esternamente con lamine o fogli di alluminio. Oltre a ciò, per avere un abbattimento maggiore del rumore sulle bocche delle mandate verranno utilizzati canali lana di vetro ad alta densità rivestito da alluminio rinforzato con maglia di vetro.
- sistemi di regolazione delle portate d'aria per garantire i corretti ricambi o estrazioni orarie in ogni singolo ambiente, in funzione del numero di occupanti o della volumetria. Detti sistemi sono costituiti da serrande di regolazione ad alette contrapposte (per i tronchi con canali rettangolari) e di serrande ad alette o a scorrimento per i tratti terminali aeraulici.
- terminali aeraulici. Per la mandata dell'aria alle singole arie si prevede l'utilizzo di diffusori di mandata a soffitto che riescano a garantire una buona induzione e quindi un buon "lavaggio" del singolo locale con bassa movimentazione dell'aria ambiente (maggior confort in funzione della stazionarietà degli occupanti). Ogni bocchetta sarà provvista di plenum con serranda di regolazione manuale integrata.
- dalle aule l'aria verrà ripresa mediante griglie o diffusori posizionati a una distanza tale dalla mandata da non interferire con la stessa.
- A valle delle unità VMC sarà installata una batteria di post trattamento per non immettere aria a temperatura esternamente negli ambienti aria termicamente neutra (a garanzia del confort ambientale).

Misure per la prevenzione della legionella: In accordo con le "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi" approvate in Conferenza Stato-Regioni nella seduta del 7 maggio 2015 l'impianto aeraulico

viene progettato e sarà realizzato con gli accorgimenti necessari per rendere impossibile o quantomeno prevenire la colonizzazione del batterio della legionella. In particolare, si terranno in particolare considerazione le esigenze di pulizia. Le caratteristiche imprescindibili, in tale ottica, degli impianti aeraulici sono:

- canali d'aria di tipo rigido (salvo i brevissimi tratti di collegamento terminali, comunque facilmente ispezionabili), con parete interna liscia e saranno solidamente ancorati alle strutture di sostegno;
- canali d'aria interni completamente ispezionabili (mediante rimozione dei controsoffitti) e facilmente raggiungibili (mediante smontaggio rapido di elementi di canale posti in posizioni opportune) con mezzi ordinari;
- interno delle serrande di regolazione facilmente accessibile mediante aperture di ispezione in prossimità;
- terminali aeraulici (diffusori, bocchette di ripresa, valvole di aspirazione) facilmente smontabili per permetterne la pulizia loro e dei tratti terminali dei canali d'aria;
- prese d'aria esterna dimensionate per velocità non superiori a 2 m/s e dotate di efficaci sistemi per evitare che l'acqua penetri al loro interno. Inoltre, saranno ubicate ad idonee distanze da fonti di emissione di aria potenzialmente contaminata e umida;
- scarichi condensa drenati correttamente al fine di evitare ristagni di acqua.

Oltre ad essere coibentata termicamente la rete aeraulica dovrà garantire almeno la classe di tenuta "A" secondo la norma UNI EN 1507:2008 "Ventilazione degli edifici – Condotte rettangolari di lamiera metallica – Requisiti di resistenza e tenuta".

Rumore indotto dall'impianto di ventilazione:

Le Unità di Trattamento Aria saranno in esecuzione silenziate. Il rumore indotto all'interno dei locali dall'impianto di ventilazione sarà attenuato principalmente dai canali d'aria e dai suoi elementi. I terminali di immissione e ripresa avranno una sezione netta di passaggio sufficientemente grande per non ingenerare rumorosità con funzionamento al 100% della portata d'aria prevista. Solo se ritenuto inevitabile verranno installati silenziatori in linea. Oltre a ciò, per avere un abbattimento maggiore del rumore sulle bocche delle mandate verranno utilizzati canali lana di vetro ad alta densità rivestito da alluminio rinforzato con maglia di vetro.

9.2.2 Impianti elettrici e speciali

Caratteristiche tecniche degli impianti: L'edificio di cui trattasi ha come destinazione d'uso scuola.

Per motivi di costi non è prevista la realizzazione della cabina MT/BT.

Si prevede una fornitura o in alternativa 2 forniture in bt trattandosi di due plessi separati.

Il sistema di distribuzione in bassa tensione sarà TT-S alla tensione di 400V 3F+N+PE a 50Hz.

I quadri secondari per la distribuzione delle linee luce e forza motrice saranno installati all'interno dei locali internamente all'edificio scolastico, in base alla destinazione d'uso degli stessi.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti elettrici e speciali:

- Sottoquadri per distribuzione circuiti e forza motrice localizzata (internamente alla scuola);
- Distribuzione tipologica in base alla destinazione d'uso dei locali degli impianti elettrici (illuminazione ordinaria, illuminazione sicurezza, forza motrice, forza motrice a servizio impianti meccanici e impianto di messa a terra);
- Distribuzione tipologica in base alla destinazione d'uso dei locali degli impianti speciali (rivelazione fumi, diffusione sonora EVAC, cablaggio strutturato);

In prima battuta sarà necessario interfacciarsi con i tecnici ENEL per definire la fornitura in BT se possibile, e, nel caso di dover realizzare una cabina, definire specifiche esigenze sulla parte della cabina di competenza ENEL e definire se la posizione della cabina è idonea.

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO:

- Sistema di distribuzione degli impianti elettrici: TT-S (utenze alimentate in BT a 400V);
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale 400V per le linee di distribuzione ed utenze trifasi in BT;
- Tensione nominale 230V per impianto di illuminazione ed utenze finali monofasi in BT;
- Tensione nominale 24Vdc per impianto di illuminazione di sicurezza centralizzato e impianti speciali (rivelazione fumi);
- Tensione nominale 100Vac per impianti speciali (EVAC);
- Tensione nominale 12/24Vac per suonerie e impianti di chiamata;
- Impianto illuminazione: apparecchi illuminanti a led aventi grado di protezione da IP20 a IP65 (in base alla destinazione d'uso dei locali);
- Impianto forza motrice luoghi ordinari: standard;
- Impianto forza motrice locali tecnici: con grado di protezione minimo IP4X.

Canalizzazioni elettriche: La distribuzione esterna degli impianti verrà realizzata utilizzando cavidotti interrati in PVC a doppia parete di nuova realizzazione, resistenza allo schiacciamento 750N.

Internamente al fabbricato la distribuzione principale verso i sottoquadri verrà realizzata tramite cavedi verticali e vie cavo predisposte con passerelle metalliche portacavi forate in Fe-Zn di idonee dimensioni.

La distribuzione secondaria a valle dei quadri elettrici di BT verrà realizzata con passerelle metalliche portacavi forate in Fe-Zn e tubazioni in PVC corrugato all'interno di controsoffitti ispezionabili e/o sottotraccia (discendenti).

I cavi utilizzati per la distribuzione degli impianti elettrici saranno conformi alla direttiva europea UE 305/2011, ovvero cavi conformi alla prescrizione del regolamento CPR in materia di costruzione. In particolare, verranno installati cavi a doppio isolamento LSZH tipo FG16(O)M16 e cavi tipo FG17 per l'alimentazione di apparecchiature ordinarie, oltre che cavi resistenti al fuoco tipo FTG18(O)M16 per i circuiti di sicurezza come da normative specifiche.

La distribuzione verrà realizzata tramite canalizzazioni separate per impianti energia e speciali. Dovranno essere previsti i sacchetti tagliafiamma in prossimità degli attraversamenti tra i locali delle tubazioni/canali, al fine di garantire il grado REI di tutti i compartimenti come indicato nelle tavole di progetto.

Tutte le tubazioni e cunicoli collegati con l'esterno dell'edificio dovranno essere sigillati e dotati di griglie anti-roditori per impedire il passaggio degli stessi.

L'utilizzo di conduttori ad isolamento semplice ("cordina") sarà consentito solo all'interno di tubazioni in PVC, principalmente in corrispondenza delle utenze terminali.

L'utilizzo di cavi schermati sarà previsto essenzialmente per:

- allacciamento apparati di regolazione CDZ;
- allacciamento utenze alimentate da inverter;
- allacciamento sensori e sistemi di controllo in genere.

Le portate dei conduttori saranno determinate in accordo con le tabelle CEI-UNEL 35024/1, IEC 60364-5-523, in funzione delle condizioni di posa.

RICORDIAMO CHE TUTTI I CONDUTTORI, COMPRESI I CAVI DI SEGNALAZIONE DOVRANNO ESSERE CONFORMI AL REGOLAMENTO CPR UE 305/2011 PER QUANTO ATTIENE ALLA POSA DEGLI STESSI ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI OD A PARTE DI ESSI.

Tali informazioni saranno incluse nelle tavole e nella documentazione realizzata.

Quadri Elettrici: I quadri di distribuzione principale saranno installati in locali dedicati come indicato nelle tavole grafiche ed avranno una struttura modulare con scomparti separati per le sbarre, apparecchiature e morsettiere. Saranno realizzati con materiali idonei ai luoghi di installazione e con grado di protezione almeno IP 4X e completi di passacavi, morsettiere, targhette pantografate indicante i circuiti, targa di identificazione, ecc.

I vari circuiti a valle saranno suddivisi per zone omogenee e uniformi per le varie reti, in modo da poter sezionare completamente una unica zona senza interferire su quelle vicine. Tutti i circuiti saranno debitamente numerati e troveranno corrispondenza sugli schemi che dovranno essere allegati. Gli interruttori generali saranno di tipo scatolato, corredati di bobina di sgancio per la disattivazione dai pulsanti di emergenza, mentre quelli derivati saranno di tipo modulare, con idonea caratteristica di intervento.

I quadri di distribuzione secondaria avranno struttura simile ai quadri generali. Essi saranno installati in locali dedicati come indicato nelle tavole grafiche ed avranno una struttura modulare con scomparti separati per le sbarre, apparecchiature e morsettiere. Saranno realizzati con materiali idonei ai luoghi di installazione e con grado di protezione almeno IP4X e completi di passacavi, morsettiere, targhette pantografate indicante i circuiti, targa di identificazione, ecc. I vari circuiti a valle saranno suddivisi per zone omogenee e uniformi per le varie reti, in modo da poter sezionare completamente una unica zona senza interferire su quelle vicine. Tutti i circuiti saranno debitamente numerati e troveranno corrispondenza sugli schemi che dovranno essere allegati.

Impianto di terra: L'impianto di messa a terra sarà comune a tutta l'area del sito in esame e verrà realizzato ex novo.

Sarà realizzato mediante un anello perimetrale in corda di rame nuda interrata nel terreno, integrato da dispersori verticali infissi all'interno di pozzetti ispezionabili.

Lo stesso sarà controllato e verificato periodicamente ai sensi del DPR462/01 al fine di garantire il coordinamento alla norma CEI 99-3 e CEI 64-8 per quanto attiene alla protezione da contatti indiretti. La barra colletttrice di terra principale (cabina elettrica) e secondarie (quadri elettrici di distribuzione) dovranno essere collegate all'impianto disperdente. I conduttori di protezione "PE" dovranno fare capo alla barra di terra dei quadri elettrici di zona mentre i conduttori equipotenziali dovranno fare capo alla barra colletttrice di terra principale di cabina. I conduttori dovranno essere tassativamente contraddistinti dal colore giallo-verde, colore che non dovrà assolutamente essere utilizzato per i conduttori appartenenti a circuiti diversi da quello di terra.

Tutte le masse saranno collegate all'impianto di terra comune del fabbricato.

Impianto di illuminazione ordinaria: L'impianto d'illuminazione interna dei vari locali sarà realizzato con apparecchiature a LED idonei al luogo di posa, i quali garantiranno elevata efficienza luminosa, alta resa cromatica, elevata uniformità luminosa nonché benefici per l'ambiente legati all'efficienza energetica. Tutti i componenti saranno dotati di marchio di qualità riconosciuto CEE e marchio "CE". Nel verificare le esigenze

delle varie zone andranno considerati i livelli di illuminamento previsti dalla normativa vigente UNI 12464-1/2021 in funzione della destinazione d'uso.

Si delineano le seguenti soluzioni, suddivise per tematiche, in funzione della destinazione d'uso e delle caratteristiche architettoniche dei locali, utilizzando corpi illuminanti ad elevata efficienza.

- Aule didattiche, laboratori, corridoi, spazi comuni: **plafoniere LED G7 31 W 3600 lm dim. 600x600 mm;**
- Aree servizi igienici, locali tecnici: **plafoniere LED 23 W 2100 LM IP 65**

Aree esterne:

- armature stradali cut-off per le aree parcheggio ed aree estese 77.5 w
- proiettori asimmetrici per illuminazione del campetto 303 w
- paletti bassi per illuminazione dei viali 10.5 w

L'impianto di illuminazione ordinaria nelle aule e negli uffici sarà di tipo on-off

Le lampade previste nei servizi igienici saranno invece del tipo on-off con comando da interruttore locale e/o rivelatore di presenza a raggi infrarossi. L'impianto di illuminazione ordinaria nei locali tecnici sarà realizzato mediante semplice interruttore unipolare posto nelle vicinanze della porta di accesso.

Gli apparecchi previsti nel progetto avranno caratteristiche fotometriche scelte in funzione dell'ambito di applicazione.

Impianto di illuminazione di emergenza: L'impianto di illuminazione di emergenza previsto fornirà, in caso di mancanza rete, un illuminamento minimo delle aree e degli ambienti per consentire l'evacuazione, secondo le specifiche tecniche richieste dalla UNI EN 1838/2013.

Nel verificare le esigenze delle varie zone sono stati considerati i livelli di illuminamento previsti dalla vigente normativa in funzione della destinazione d'uso, come indicato nella tabella seguente:

LOCALE	E_{min} [lx]	R_a	Autonomia
Antipanico	0.5	40	$\geq 1h$
Uscite d'emergenza	5	40	$\geq 1h$
Via di fuga	2	40	$\geq 1h$

Per le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo non dovrà essere minore di 1 lx. La banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, dovrà avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore. Vie di esodo di larghezza maggiore dovranno essere considerate come insieme di percorsi di larghezza pari a 2 m, oppure essere fornite di illuminazione antipanico. L'abbagliamento debilitante dovrà essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo.

L'illuminamento orizzontale al suolo non dovrà essere minore di 0,5 lx sull'intera area non coperta, con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa. L'autonomia minima richiesta ai fini dell'esodo dovrà essere di 1 h. Non dovranno prodursi pericolosi effetti stroboscopici.

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro.		
	CUP: B69J22001190006		
Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02	PAG. 27 / 42

Impianto fm e prese: I punti di prelievo di energia elettrica nelle aule didattiche, uffici, sala professori/biblioteca saranno realizzati con prese UNEL 2P+T 10/16A, prese bipasso 2P+T 10/16A posti entro scatole 503 in esecuzione da incasso e/o a vista.

I punti di prelievo di energia elettrica negli spazi comuni saranno realizzati con prese UNEL 2P+T 10/16A, prese bipasso 2P+T 10/16A posti entro scatole 503 in esecuzione da incasso e/o a vista.

Nei servizi igienici sono previste delle prese di servizio della serie civile in esecuzione da incasso di tipo UNEL 2P+T 10/16A di colore nero (alimentazione normale) per uso generico, alimentate dal quadro di pertinenza.

Nei locali tecnici e nella locale servizio mensa sono previste prese di servizio di tipo prese di servizio tipo UNEL 2P+T 10/16A su scatola in esecuzione a vista con grado di protezione minimo pari a IP55.

Le giunzioni dei conduttori elettrici unipolari e multipolari saranno realizzate esclusivamente in cassette di derivazione. La giunzione dei conduttori sarà a mezzo di morsetti volanti muniti di vite e cappuccio isolante. Le derivazioni dei servizi utilizzeranno cassette distinte per i circuiti luce e F.M.

Le cassette saranno contrassegnate con autoadesivi indicanti i servizi svolti ed inoltre, i diversi circuiti all'interno della stessa cassetta dovranno essere riconoscibili tramite l'uso dei morsetti di diverso colore ed i conduttori identificati per servizio svolto.

L'impianto FM comprende inoltre la distribuzione elettrica per l'alimentazione degli impianti di climatizzazione che sarà realizzata con apposite linee derivate da ogni quadro.

Locali bagni: Le caratteristiche che dovranno possedere gli impianti e relativi componenti elettrici dei locali contenenti bagni sono descritti in seguito.

I locali bagni sono suddivisi in quattro zone denominate come segue: Zona 0 - Zona 1 - Zona 2 - Zona 3. La loro estensione è definita nella parte 7 delle norme CEI sezione 701 dall'art. 701.2.2 all'art. 701.2.5. Tutte le masse estranee entranti nei locali sopra definiti (tubazioni acqua calda, acqua fredda, riscaldamento, ecc.) dovranno essere collegate tramite un conduttore equipotenziale supplementare a tutte le masse presenti nei locali stessi. La sezione del conduttore equipotenziale supplementare dovrà essere pari ad almeno la metà della sezione del conduttore di protezione più elevata che collega le masse presenti nelle zone 1, 2 e 3.

Il grado di protezione dei componenti elettrici installati nelle zone 1 e 2 dovrà essere IPX4, nella zona 3 almeno IPX1. Qualora venga fatto uso di getti di acqua per la pulizia dei locali il grado di protezione dei componenti elettrici dovrà essere almeno IPX5 per tutte le zone. Nelle zone 1 e 2 potranno essere installate condutture montate in vista o ad una profondità non superiore a 5 cm, le condutture dovranno essere strettamente limitate al collegamento degli apparecchi utilizzatori. Nelle zone 1 e 2 non dovranno essere comunque installate condutture con rivestimento metallico.

Nelle zone 0, 1 e 2 non dovranno essere presenti cassette di derivazione o giunzioni. I dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando non dovranno essere installati in zona 0, potranno essere installati in zona 1 e 2 solo interruttori di circuiti SELV con tensione non superiore a 12V, la cui sorgente dovrà essere posta fuori delle zone 0,1 e 2. In zona 2 potranno essere presenti, inoltre, solo prese e spine per rasoi elettrici alimentate da trasformatore d'isolamento di classe II e di bassa potenza. Nella zona 3 le prese a spina e gli interruttori dovranno essere protetti con interruttore differenziale avente I_{dn} non superiore a 30 mA.

I pulsanti a tirante dovranno essere installati ad una altezza non inferiore 2,25 m dal pavimento.

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro. CUP: B69J22001190006		
	Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02
			PAG. 28 / 42

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in corrente alternata e a 30V in corrente continua.

Nella zona 1 potranno essere installati solo scaldacqua elettrici; sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25V c.a. od a 60V c.c..

Nella zona 2 potranno essere installati scaldacqua elettrici, apparecchi di illuminazione di classe I e II che abbiano circuiti protetti da interruttore differenziale avente I_{dn} non superiore a 30 mA e apparecchi di illuminazione di classe II.

Uno o più interruttori differenziali con una corrente differenziale non superiore a 30mA devono proteggere tutti i circuiti situati nelle zone 0, 1, 2 e 3. L'uso di tali interruttori differenziali non è richiesto per i circuiti protetti mediante SELV o protetti mediante separazione elettrica, se ciascun circuito alimenta un solo apparecchio utilizzatore.

Posizionamento delle apparecchiature di comando ed ausiliarie in ambiente:

Le quote di installazione di prese, comandi ed apparecchiature dovranno essere definite in accordo con le indicazioni normative: CEI 64-8/5, CEI 64-50 come riferimento integrativo, indicazioni legislative in merito all'eliminazione delle barriere architettoniche e, se non diversamente richiesto dalla DL architettonica e/o impiantistica, sempre all'interno dei limiti normativi, verranno considerate le seguenti indicazioni:

- Comandi luce 110 cm mezzeria;
- Prese e comandi luce servizi 120 cm mezzeria;
- Segnalazione allarme servizi (sopraluce porta) 230 cm mezzeria;
- Pulsante a tirante isolante (vasca o doccia) 225 cm filo inferiore;
- Cicalino di segnalazione 200 cm mezzeria;
- Passa cordone a vista per scaldacqua 180 cm mezzeria;
- Punto luce specchiera 180 cm mezzeria;
- Asciugamani elettrico 125 cm mezzeria;
- Punto luce a parete 220 cm mezzeria;
- Quadretti secondari di comando ad incasso 160 cm mezzeria;
- Prese energia / telefono / T.D., ad incasso 40 cm mezzeria;
- Scatole di derivazione ad incasso 40 cm mezzeria;
- Pulsanti di allarme incendio 125 cm mezzeria;
- Prese CEE 17 locali tecnici 150 cm filo inferiore;
- Termostati ambiente 150 cm filo inferiore;
- Citofoni Interni 140 cm mezzeria.

Impianto fotovoltaico: Con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;

- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Criterio Generale di Progetto: Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati. Quest'ultimo è il nostro caso particolare, avendo un edificio di forma rettangolare con copertura piana. Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

Si rimanda all'elaborato specifico per il dimensionamento dell'impianto.

10.CRITERI D'INTERVENTO

10.1 Sicurezza dagli incendi

Il progetto si riferisce ad un edificio di nuova costruzione, destinato a scuola dell'infanzia e scuola primaria.

L'attività presente nell'edificio è individuata al n. 67.4.C del D.P.R. 1.8.2011, n. 151: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.

Nell'attività è presente una palestra a uso esclusivo con superficie lorda in pianta al chiuso pari a 245 mq senza pubblico e con affollamento inferiore alle 100 persone. Tale palestra costituisce locale pertinente e non ricade nella disciplina di cui ai punti 2.4 e 6.4 del D.M. 26.08.1992 (Nota DCPREV prot. n. 13257 del 12.10.201).

10.2 Sicurezza strutturale

10.2.1 Generalità

L'intervento progettato prevede la realizzazione di un nuovo edificio composto da tre distinte unità strutturali poste in adiacenza e divise da un giunto sismico di adeguata larghezza. In particolare le aule saranno allocate all'interno di due corpi strutturalmente identici ubicati in posizione pressoché simmetrica rispetto al corpo centrale che alloggerà l'ingresso principale contenente l'atrio, le scale e il connettivo comune.

Le tre diverse strutture sono tra loro indipendenti e fisicamente separate; gli edifici delle aule sono convenzionalmente denominati Blocco "A" e Blocco "C" mentre il corpo scala centrale viene indicato come Blocco "B". I Blocchi "A" e "C" si distinguono tra loro per la simmetria rispetto all'asse verticale e per la presenza a livello del piano primo del foro per l'alloggiamento dell'impianto ascensore.

10.2.2 Descrizione generale delle strutture degli edifici

L'intervento prevede la realizzazione di tre nuovi corpi di fabbrica costituiti da due livelli fuori terra; il piano terra risulta essere isolato rispetto alle fondazioni mediante la creazione di un vespaio aerato realizzato con elementi a cupola in materiale plastico.

Le costruzioni risulteranno essere interamente realizzate in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera con la sola eccezione degli elementi portanti dei solai monotrave che risultano essere prefabbricati in calcestruzzo precompresso mediante il sistema a fili aderenti.

10.2.3 I Corpi "A" e "C"

Dal punto di vista planimetrico le costruzioni si presentano di forma compatta, simmetrica, priva di rientranze o protrusioni e regolare lungo il suo sviluppo in altezza, senza arretramenti dei piani o interruzione degli elementi portanti verticali.

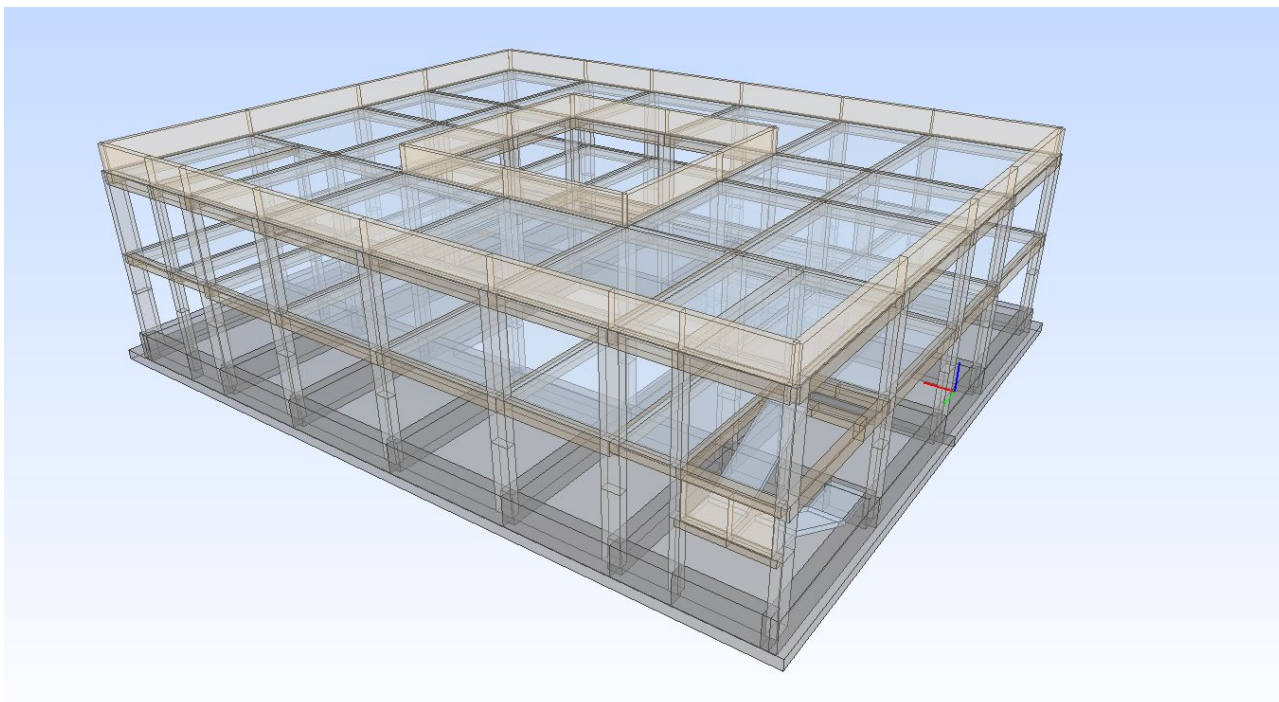
Nel suo complesso gli edifici hanno un'altezza strutturale – misurata a partire dallo spiccatto delle fondazioni - di m 8.42 fino al calpestio della copertura con dimensioni in pianta di m. 36.00 x 28.66. Al centro dell'edificio è presente una corte aventi dimensioni di m. 12.20 x 12.20 misurate al filo degli elementi strutturali. Non è prevista la realizzazione del torrino (le scale servono unicamente il primo livello di impalcato). L'altezza massima fuori terra è di circa m. 9.55.

Lo schema strutturale resistente adottato è quello di telaio spaziale sismoresistente ordito lungo le due direzioni principali dell'edificio. Il ricorso alle travi in spessore di solaio è stato limitato al minimo e comunque al solo impalcato di copertura, preferendo il ricorso estensivo a travi sottosporgenti ai fini di un generalizzato incremento della rigidezza laterale con conseguente limitazione dei drift di piano. I pilastri hanno una dimensione trasversale minima di 40 cm, al fine di allineare le dimensioni della maglia strutturale alla tamponatura e di assicurare una dimensione minima sufficiente all'alloggiamento delle armature richieste per assicurare il richiesto comportamento "*strong column weak beam*" della costruzione. La resistenza alle azioni orizzontali viene conferita dal rispetto di tutti i dettami del *capacity design* che assicurano la necessaria duttilità della struttura, sia a livello globale che locale. I nodi sono dotati di staffatura continua e di armatura integrativa al fine di assicurare l'indispensabile rispetto della gerarchia delle resistenze.

Al fine di regolarizzare la risposta sismica dell'edificio – favorita dall'impianto planimetrico – la struttura è priva di elementi di irrigidimento di particolare importanza: le pareti di contenimento del vano ascensore saranno realizzate con muratura di blocchi di calcestruzzo alleggerito e la scala sarà realizzata secondo uno schema resistente che evita la creazione di travi a ginocchio e, di conseguenza, di pilastri tozzi.

Tenuto conto delle luci di solaio e dei carichi di progetto, i solai saranno laterocementizi con travetti in c.a.p. di dimensioni 13x14 cm, accoppiati a pignatte non collaboranti dall'altezza di cm. 25 per uno spessore totale di cm. 30. Al fine di evitare un ingiustificato incremento delle masse sismiche i massetti di sottofondo e di copertura degli impianti saranno realizzati con impiego di calcestruzzi autolivellanti cellulari aerati in pasta.

Sempre al fine di regolarizzare la risposta sismica dell'edificio è stato previsto di realizzare una scala in c.a. a soletta rampante; al fine di ottimizzare la realizzazione dei gradini riportati e assicurare lo sfalsamento delle pedate è previsto che la porzione di solaio costituente il pianerottolo di arrivo venga realizzata a quota lievemente superiore a quella del solaio di calpestio adiacente. Il rampante inclinato e il pianerottolo di riposo sono di tipo laterocementizio alleggerito con pignatte non collaboranti: l'appoggio della soletta è assicurato da travi in spessore di solaio per non impegnare in maniera eccessiva gli elementi portanti in presenza della sollecitazione sismica.



Modello IFC della struttura del Corpo "A"

La fondazione sarà di tipo diretto costituita da una struttura di elevata rigidità e resistenza in conformità dei principi del *capacity design*; essa sarà infatti costituita da una platea nervata costituita da un elemento continuo a piastra dallo spessore di 50 cm irrigidito e rinforzato da costolature costituenti delle vere e proprie travi di fondazione dalla larghezza di 60 cm e di altezza pari a cm 90 al di fuori della platea.

L'armatura trasversale delle travi consente di assorbire in maniera efficace gli elevati sforzi di taglio nascenti alla base dei pilastri e di distribuirli alla sottostante platea in maniera uniforme evitando indesiderati effetti di punzonamento.

Il passaggio delle tubazioni di scarico, in virtù della loro limitata dimensione trasversale, sarà effettuato disponendo all'interno dell'anima delle travi, prima del getto, appositi cavidotti in PVC. A seguito del completamento delle strutture di fondazione si procederà al loro rinterro parziale per proseguire al di sopra con la creazione di un vespaio aerato necessario per garantire il necessario isolamento al calpestio del piano rialzato. La platea verrà gettata su di un magrone di pulizia e impermeabilizzata all'intradosso con un telo bentonitico continuo e lungo il perimetro esterno con guaina bituminosa risvoltata lungo i bordi ed esteso fino al di sopra del livello del piano di campagna.

10.2.4 Il Corpo "B"

Dal punto di vista planimetrico la costruzione si presenta di forma irregolare ad L, regolare lungo lo sviluppo in altezza, senza arretramenti dei piani o interruzione degli elementi portanti verticali.

L'edificio ha un'altezza strutturale – misurata a partire dallo spiccatto delle fondazioni - di m 8.42 fino al calpestio della copertura con dimensioni in pianta racchiuse all'interno di un rettangolo avente dimensioni di m. 14.37 x 20.19 (perimetro esterno delle travi in c.a.).

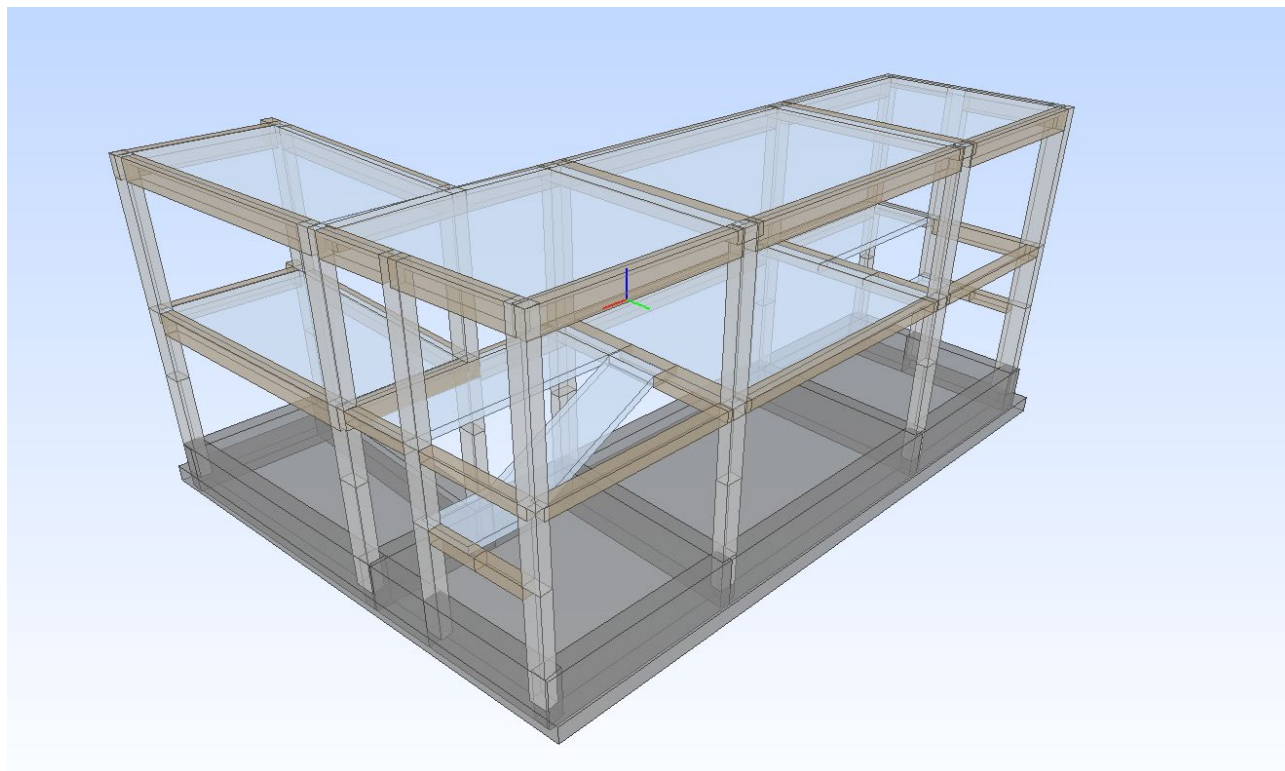
La costruzione risulta essere separata dagli adiacenti Corpi "A" e "C" da un giunto sismico dalla larghezza di cm. 10.

Lo schema strutturale resistente adottato è quello di telaio spaziale sismoresistente ordito lungo le due direzioni principali dell'edificio e allineato ai fronti di affaccio. Il ricorso alle travi in spessore di solaio è stato limitato al minimo al fine di assicurare la rigidità laterale necessaria a garantire il rispetto delle verifiche agli stati limite di danno. I pilastri hanno una dimensione trasversale minima di 35 cm.

Tenuto conto delle luci di solaio e dei carichi di progetto, i solai saranno laterocementizi con travetti in c.a.p. di dimensioni 13x14 cm, accoppiati a pignatte non collaboranti dall'altezza di cm. 25 per uno spessore totale di cm. 30.

Le scale saranno in c.a. a soletta rampante. Le travi di sostegno del pianerottolo di riposo saranno estradossate per conservare la linearità dell'intradosso dell'impalcato.

La fondazione sarà realizzata con le medesime caratteristiche di quella dei Corpi "A" e "C" con la sola differenza della dimensione trasversale delle costolature che viene ridotta a 50 cm.



Modello IFC della struttura del Corpo "B"

10.3 Sicurezza sui luoghi di lavoro

In merito alla prevenzione dagli infortuni, per la progettazione dei due fabbricati destinati al sistema dei servizi, sono stati seguiti i criteri dettati dal D.Lgs 81/08 e successive modifiche, recante Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", con particolare riferimento all'Allegato IV - Requisiti dei luoghi di lavoro, osservando le indicazioni previste dal punto 1– Ambienti di lavoro per i punti:

Pavimenti, muri, soffitti, finestre e lucernari

I locali sono ben difesi contro gli agenti atmosferici, e provvisti di un isolamento termico e acustico sufficiente, presentano ampie aperture sufficienti per un rapido ricambio d'aria; sono difesi contro l'umidità grazie alla presenza di un vespaio aerato. e prevedono finiture atte a garantire facile e veloce detersione e igienizzazione (rivestimenti e pavimento in gres, tinteggiature a base di pitture lavabili in tinte chiare).

Le vetrate di ingresso saranno chiaramente segnalate e costituite da materiali di sicurezza. Le finestre e i dispositivi di ventilazione potranno essere gestiti (aperti, chiusi, regolati) dagli utenti in tutta sicurezza. L'accesso alle coperture sarà limitato ai soli addetti alla manutenzione, il parapetto perimetrale consentirà eseguire il lavoro in tutta sicurezza.

Vie di circolazione, vie e uscite di emergenza, porte e portoni, scale.

Il fabbricato prevede uscite dirette all'esterno, con aperture dimensionate al fine di garantire un corretto e rapido deflusso, in particolare la larghezza è sempre pari o maggiore di 120 cm, l'altezza è maggiore di 2 m, conformemente alla normativa vigente in materia antincendio. Le porte per numero, dimensioni, posizione, e materiali di realizzazione, consentono una rapida uscita delle persone e sono apribili a spinta dall'interno.

Posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni

Il fabbricato, con i suoi locali di lavoro e le relative vie di circolazione, è disposto in modo tale che il passaggio di pedoni possa sempre essere gestito in sicurezza.

Non sono previsti postazioni di lavoro all'aperto. In ogni caso, gli spazi antistanti i due fabbricati sono dotati di sistema di illuminazione esterna e di smaltimento acque di pioggia.

Microclima

Nel fabbricato gli occupanti disporranno di condizioni microclimatiche appropriate: potranno disporre di aria salubre ottenuta prevalentemente tramite le ampie aperture naturali e anche tramite gli impianti di areazione, mantenuti costantemente nelle ottimali condizioni di efficienza e pulizia. La temperatura sarà adeguata all'affollamento e regolata ai fini del conseguimento delle necessarie condizioni di comfort. L'umidità, al pari degli altri parametri, sarà mantenuta nei limiti compatibili con le esigenze tecniche.

Illuminazione naturale ed artificiale dei luoghi di lavoro;

Il fabbricato dispone di ampie vetrate che, tenute costantemente in buone condizioni di pulizia e di efficienza, garantiscono l'illuminazione naturale dei locali e impianti di illuminazione artificiale opportunamente dimensionati al fine di consentire sicurezza e benessere. Gli apparecchi per l'illuminazione saranno installati in modo che il tipo d'illuminazione previsto non rappresenti un rischio per i lavoratori.

Servizi igienico assistenziali.

Nel fabbricato sono presenti servizi igienici, separati per uomini e donne, nonché un servizio dimensionato per l'utilizzo da parte di persone con disabilità, tenuti costantemente in perfette condizioni di efficienza e pulizia. I bagni sono dotati di acqua potabile. Non sono previste docce in quanto non necessarie per il tipo di attività previsto.

10.4 Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Il presente progetto risulta conforme ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) come prescritti dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", pubblicato in G.U. Serie Generale n. 183 del 6 agosto 2022.

La verifica dei criteri ambientali minimi sarà attuata a livello di singolo fabbricato per le sole lavorazioni pertinenti all'intervento in esame.

Il progetto prevede l'occupazione dell'area di sedime precedentemente occupata dall'edificio da demolire, limitando l'impermeabilizzazione del suolo e collocandosi in un'area distante da luoghi pericolosi per la salute degli utenti.

Si riportano di seguito i criteri di sostenibilità energetica e ambientale:

Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico:

- Inserimento naturalistico e paesaggistico
- Permeabilità della superficie territoriale
- Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico

- Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo
- Infrastrutturazione primaria
- Infrastrutturazione secondarie e mobilità sostenibile
- Approvvigionamento energetico
- Rapporto sulla strada dell'ambiente
- Risparmio idrico

Specifiche tecniche progettuali per gli edifici:

- Diagnosi energetica
- Prestazione energetica
- Impianti di illuminazione per interni
- Ispezionabilità e manutenzione dei impianti di riscaldamento e condizionamento
- Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata
- Benessere termico
- Illuminazione naturale
- Dispositivi di ombreggiamento
- Tenuta all'aria
- Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni
- Prestazioni e comfort acustici
- Radon
- Piano di manutenzione dell'opera
- Disassemblaggio e Fine vita

Specifiche tecniche dei componenti edilizi:

- Disassemblabilità
- Materia recuperata o riciclata
- Sostanze pericolose
- Emissioni dei materiali

Si rimanda all'elaborato specifico.

10.5 DNSH: "DO NOT SIGNIFICANT HARM"

Il Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, che istituisce il Dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali". Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi oggetto di Contratto Specifico al principio del "Do No Significant Harm" (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati.

Si rimanda all'elaborato specifico.

PROGETTO ESECUTIVO

Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantedosi e plesso Nazario Sauro.
CUP: B69J22001190006

Relazione tecnica generale

Rev.1

PNS-PE-GN-RT-02

PAG. 35 / 42

10.6 Requisiti acustici passivi degli edifici

Il progetto garantisce il rispetto dei valori minimi di cui al DPCM 5-12-1997 - Requisiti acustici passivi degli edifici – Categoria E – Scuole, rispettando i valori ammissibili per la destinazione d'uso considerata come di seguito riportati.

Categoria	R'_w [dB]	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	L_{ASmax} [dB]	L_{Aeq} [dB]
E	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25

Ai fini delle verifiche acustiche sono state utilizzate metodologie di calcolo conformi alle seguenti norme:

Norma	Descrizione
UNI EN ISO 12354-1:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-2:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
UNI EN ISO 12354-3:2017	Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
UNI/TR 11175	Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
UNI EN ISO 717-1	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
UNI EN ISO 717-2	Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio.

Le regole tecniche di riferimento sono le seguenti:

Regola	Descrizione
L. 447 26/10/1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico
D.P.C.M. 5/12/1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Si rimanda all'elaborato specifico.

10.7 Superamento delle barriere architettoniche

Il progetto è stato sviluppato in conformità con le norme che fanno riferimento alla problematica dell'abolizione delle Barriere Architettoniche prevedendo soluzioni ed accorgimenti necessari a garantire l'accessibilità.

10.7.1 Normativa di riferimento

In fase di progettazione si è tenuto conto della seguente legislazione:

- Legge 9 Gennaio 1989, n.13 - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati - e successivi aggiornamenti;
- D.M. 14.06.1989 n. 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche -;
- Circolare Min. Il. pp. 22 Giugno 1989, n. 1669/U.L.: circolare esplicativa della legge n. 13;
- Circolare Min. Il. pp. 22 Giugno 1989, n. 1669/U.L.: circolare esplicativa della legge n. 13;
- Legge 5 Febbraio 1992, n.104 - Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate;

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro.		
	CUP: B69J22001190006		
Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02	PAG. 37 / 42

- D.P.R. 24 Luglio 1996, n.503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

10.7.2 Criteri generali di progettazione

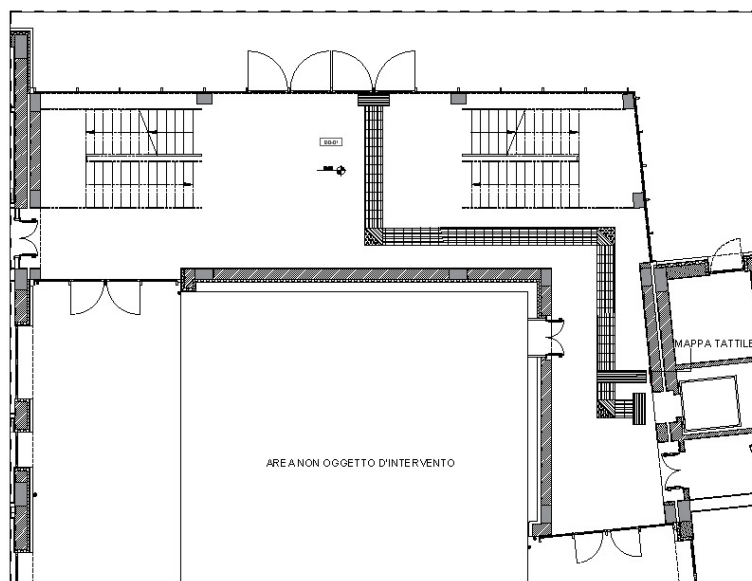
Nella progettazione è stata garantita la totale accessibilità di tutte le aree esterne e di tutti gli ambienti interni alla scuola. L'accessibilità al sito è garantita a quota strada dall'ingresso principale e dall'ingresso carrabile. Tutte le aree esterne sono fruibili anche da persona su sedia a ruote senza significative pendenze delle pavimentazioni.

10.7.3 Criteri di progettazione per l'accessibilità

Per la progettazione si fa riferimento a quanto prescritto nel D.M. 236/89, relativamente alle seguenti unità ambientali e loro componenti:

- **Porte:** Le porte d'ingresso alla scuola e le porte degli ambienti interni all'edificio comprese quelle dei bagni hanno una larghezza netta di 90 cm; gli spazi antistanti e retrostanti le porte sono opportunamente dimensionati per permetterne una sicura fruizione. Il dislivello tra la soglia d'ingresso all'edificio e la quota esterna non supera i 2,5 cm in modo da non ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote.
- **Infissi esterni:** Le porte, le finestre e le porte-finestre sono progettate per essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. Le maniglie sono posizionate ad una altezza di 115 cm come consigliato al punto 8.3.1 del D.M. 263/89. I parapetti saranno posizionati a 110 cm dal pavimento.
- **Servizi igienici:** Nei servizi igienici sono garantite, con opportuni accorgimenti spaziali, le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari, l'apertura delle porte verso l'esterno, la dotazione di opportuni corrimano e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza e della vasca. Il lavabo ha il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio e senza colonna con sifone ed il wc è di tipo sospeso con idonei corrimano o maniglioni per consentire il trasferimento;
- **Percorsi orizzontali:** La norma prevede che i percorsi consentano la mobilità dei disabili, assicurando l'utilizzazione delle attrezzature e dei parcheggi. Per quanto riguarda i percorsi interni nel progetto in oggetto questi risultano semplici, regolari e privi di ostacoli, con una larghezza utile al passaggio idonea anche all'inversione di marcia. Non sono presenti variazioni di livello all'interno dell'edificio.
- **Scale:** Le scale presentano un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo senza restringimenti o variazioni di larghezza tra rampa, pianerottoli di riposo e di smonto.
- **Ascensore:** L'ascensore, soddisfa le caratteristiche prescritte all'art. 8 del D.M. 236/1989: la cabina ha dimensioni di 180 x 160 cm con luce netta della porta d'ingresso di 90 cm.
- **Percorsi esterni:** E' garantita l'accessibilità e la fruizione delle aree esterne compreso il campo sportivo polivalente. Le pavimentazioni esterne sono in calcestruzzo drenante il quale garantisce una sede pedonale antisdrucciolevole evitando ristagni d'acqua. Le aiuole sono contenute entro cigli rialzati ben visibili ed eventuali caditoie e pozzetti sono realizzati in perfetto filo con la pavimentazione.
- **Parcheggi:** Il parcheggio è dotato di 2 stalli riservati ai veicoli al servizio di persone disabili di larghezza 320 cm come indicato nel D.M. 236/1989 al punto 8.2.3. e sono ubicati in aderenza al percorso pedonale.
- **Segnaletica:** La segnaletica è prevista sia all'interno che all'esterno ed è posta in posizioni visibili mediante adeguati cartelli segnaletici al fine di consentire la fruizione degli spazi e i relativi percorsi. Per i non vedenti e per gli ipovedenti, allo scopo di favorire spostamenti autonomi, è stato messo a punto un percorso guida composto da elementi a superficie tattile, che fornisce informazioni e criteri

di orientamento. Il percorso è integrato da "mappe tattili" dislocate in opportune posizioni dell'edificio che contribuiscono alla "descrizione" dei luoghi accessibili.



Le misure previste nel progetto sono funzionali ad assicurare l'accessibilità e la fruizione di tutti i servizi, nel pieno rispetto della normativa di riferimento; esse pertanto garantiscono il superamento delle barriere architettoniche nell'edificio in progetto.

11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Rispetto al quadro esigenziale, delineato al capitolo 2, il Progetto esecutivo ha individuato gli elementi tecnici che lo costituiscono in considerazione dei requisiti prestazionali richiesti dalla normativa di riferimento e di seguito riepilogata.

11.1 Generali

- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recante "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'Appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- d.P.R.5 ottobre 2010 n. 207 recante il "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e ss.mm.ii. per le sole non ancora abrogate;
- d.P.R.6 giugno 2001, n. 380" e ss.mm.ii. "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)";
- d.P.R.13 giugno 2017 n. 120, Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- Decreto Ministeriale 18 dicembre 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.

11.2 Sicurezza dagli incendi

- d.P.R.1° agosto 2011, n. 151, Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- D.M. 3 agosto 2015, Codice di prevenzione incendi.

11.3 Sicurezza sismica

- D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Circolare C.S.LL.PP. n. 7 del 21.1.2019
- D.P.R.5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" (articoli ancora in vigore);
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici";
- EN 1993-1-1: Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1 - 1 : Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1998-1 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI EN 1090 – Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio.

11.4 Sicurezza d'uso e Igiene

- Ministero degli Interni - Circolare n. 16 del 15.2.51;
- Ministero della Sanità - Circolare n. 128 del 16.7.71;
- Ministero della Sanità - Circolare n. 86 del 15.6.72;
- Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici D.P.R.24 luglio 1996, n. 503;

- D.M. n.236/1989 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità e la visibilità degli spazi privati e di edilizia residenziale e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.L. 9 Aprile 2008 n. 81 Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 e ss.mm.ii.
- Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139, Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229; Decreto Legge 30 giugno 1982 n. 390: Disciplina delle funzioni prevenzionali e omologative delle unità sanitarie locali e dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. unico, Legge 12 agosto 1982 n. 597.

11.5 Efficienza energetica

- Legge 10/91 Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia - Prima legge italiana che si occupa di risparmio energetico e tenta di razionalizzare il problema dei consumi e delle fonti rinnovabili di energia
- D.Lgs 192/2005, Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.M. 26/06/2009 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici - recepisce il DLgs 192/2005, conclude il periodo transitorio e delinea le linee guida per la certificazione energetica degli edifici - ACE
- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- Decreto Interministeriale 26 giugno 2015. Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.

11.6 Sicurezza e efficienza degli impianti elettrici

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-10 - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici;
- CEI 0-11 - Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza;
- CEI 11-17;V1 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI-UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI 20-56 - Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 100 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Metodi di verifica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente;
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;

PROGETTO ESECUTIVO	Intervento di messa in sicurezza e riqualificazione mediante intervento di sostituzione edilizia dell'I.C. 61 Sauro Errico Pascoli. plesso Piantodosi e plesso Nazario Sauro.		
	CUP: B69J22001190006		
Relazione tecnica generale	Rev.1	PNS-PE-GN-RT-02	PAG. 41 / 42

- CEI 64-12;V1 - Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-14;V1 - Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori;
- CEI 64/50 - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali;
- CEI EN 62305-1 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Parte 1: Principi generali;
- CEI EN 62305-2 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Parte 2: Gestione del rischio;
- CEI EN 62305-3 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita;
- CEI EN 62305-4 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 81-3 - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadro dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico;
- CEI 81-8 - Guida all'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione;
- Legge n. 186 del 01/03/1968 - Costruzione e realizzazione di materiali ed impianti elettrici a regola d'arte;
- D.M. 37/08 del 22 Gennaio 2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno di edifici;
- d.P.R.329/94 - Regolamento recante la disciplina del procedimento di riscontro delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
- D.P.R.462/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi;
- UNI EN 1938, Illuminazione di emergenza.

11.7 Efficienza degli impianti meccanici

- UNI EN 378-3 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore" - REQUISITI DI SICUREZZA ED AMBIENTALI - Installazione in sito e protezione delle persone;
- D.Lgs 311/06 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- d.P.R.59/09 - Regolamento di attuazione D. Lgs.192/05 e s.m.i. Progettazione, manutenzione e verifiche Impianti di Riscaldamento;
- UNI TS 11300-1/4 - "Prestazioni energetiche degli edifici –Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la climatizzazione estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali".

11.8 Sostenibilità ambientale

- D.M. Ambiente 24/12/15 e s.m.i. Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione
- D.M. Ambiente 11/10/2017 Adozione dei criteri ambientali minimi e ss.mm.ii.;

11.9 Norme UNI-EN

Tali norme hanno la finalità di definire le caratteristiche cui devono rispondere i prodotti industriali. L'organismo europeo legislativo è il CEN "European Committee for Standardization"; a livello internazionale sono operanti anche le norme ISO. Ciascun paese ha un Organismo di legislativo che opera a livello nazionale; in Italia

si applicano le norme UNI-EN. Le norme industriali, pur non avendo valore di legge, rappresentano un fondamentale punto di riferimento per l'intervento edilizio sportivo, in fase di progettazione, appalto e realizzazione degli interventi.