



Comune di Concorezzo

NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D

NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM

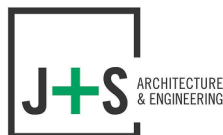
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 5 COMPONENTE 2
INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"



J+S S.p.A. Architecture & Engineering

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA - STRUTTURALE - IMPIANTISTICA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

via dei Mestieri 13 - 20863 Concorezzo (MB) Italia
tel. 039.6886381
info@jplus.it www.jplus.it



Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	07.08.2023	EMISSIONE	sm	SA	PE
01	04.09.2023	REVISIONE A SEGUITO DI RAPPORTO DI VALIDAZIONE	SA	SA	PE

Anno	Commessa	Fase progetto	Appalto/Opera	Attività	Disciplina	Categoria	Progressivo	Revisione
21	075	PF	A01	GEN	0	RG	001	01

Relazione tecnica illustrativa	Commessa 21 - 075
	Scala -
	Data 07.08.2023



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



SOMMARIO

1 - LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	7
2 - INSERIMENTO DELL'INTERVENTO NEL TERRITORIO: VERIFICA CATASTALE E URBANISTICA	10
2.1 - INDIVIDUAZIONE CATASTALE	10
3 - INQUADRAMENTO URBANISTICO	11
3.1 - AZZONAMENTO URBANISTICO	11
4 - PRINCIPI DI OTTIMIZZAZIONE RISPETTO AL PROGETTO REDATTO NEL 2022	12
5 - SUDDIVISIONE DELL'INTERVENTO PER FASI DI REALIZZAZIONE IN LOTTI	16
6 - PREMessa	19
7 - LE STRATEGIE DI INTERVENTO	19
7.1 - PRIMA FASE- LOTTO 1	19
7.2 - SECONDA FASE – LOTTO 2	20
7.3 - TERZA FASE - LOTTO 3	20
7.4 - QUARTA FASE – LOTTO 4	20
8 - SCELTE E PRIORITÀ PROGETTUALI	21
9 - NORME DI RIFERIMENTO GENERALE	21
10 - INTERVENTI DI PROGETTO	22
10.1 - CRITERI PROGETTUALI	22
10.2 - VERIFICA DI FATTIBILITA DELL'INTERVENTO	22
11 - PRESCRIZIONI TECNICHE NELLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI RIMOZIONE AMIANTO	23
11.1 - RIMOZIONE DELLE PARETI PERIMETRALI E DEGLI ELEMENTI EDILI CONTENENTI AMIANTO	23
12 - DESCRIZIONE DEGLI AMBITI DI INTERVENTO	23
13 - REQUISITI DELLE PRESTAZIONI	24
14 - GRADO DI APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI EFFETTUATE	29
15 - CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E TECNOLOGIE COSTRUTTIVE	30
15.1 - CONSIDERAZIONI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO	30
15.2 - ELEMENTI DI FINITURA ESTERNA ED INTERNA	31
15.2.1. - Il “Il calcestruzzo aerato autoclavato YTONG (AAC)” per le pareti verticali esterne della scuola	32
15.2.2. - Il “pannelli prefabbricati con taglio termico” esterno nelle pareti verticali della palestra	33
15.2.3. - Chiusure orizzontali	33
15.2.4 - Soffitti e controsoffitti	35
15.2.5. - Infissi esterni	35
15.2.6 - Partizioni interne	35
15.2.7. - Finiture interne	36
15.2.8. - Pavimenti	36



15.2.9. - Tinteggiature	37
15.2.10. - Porte.....	37
15.3 - RECINZIONI.....	37
15.4 - PARCHEGGI.....	37
15.5 - AUTOBLOCCANTI	37
15.6 - RIUSO E RICICLO DEI MATERIALI	38
16 - PRIME INDICAZIONE IN MATERIA DI ACUSTICA	38
16.1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO (DA RIPORTARE NELLA RELAZIONE TECNICA).....	38
16.2 - VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO	38
16.3 - VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI.....	39
16.4 - VALUTAZIONE DEL TEMPO DI RIVERBERO T60 ED INDICE DI TRASMISSIONE DEL PARLATO STI.....	40
16.5 - COMFORT ACUSTICO.....	40
17 - OPERE STRUTTURALI	41
17.1 - PARAMETRI DI RIFERIMENTO	41
17.2 - ANALISI DEI CARICHI	41
17.3 - MATERIALI.....	42
17.4 - DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE IN PROGETTO	42
17.5 - PALIFICAZIONI	42
17.6 - FONDAZIONI	43
17.7 - STRUTTURE IN ELEVAZIONE.....	43
17.8 - STRUTTURE DI COPERTURA.....	44
17.9 - RESISTENZA AL FUOCO.....	44
17.10 - DURABILITÀ	44
18 - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE.....	44
18.1 - SITI DI RECUPERO E DISCARICHE	45
18.2 - RISCHIO ORDIGNI BELLICI	45
19 - INDAGINI PRELIMINARI: GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA, IDRICA	45
20 - MISURE DI MANUTENZIONE E MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE	45
21 - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE ED ASPETTI ENERGETICI	46
21.1 - VERIFICHE NORMATIVE ENERGETICHE	46
21.2 - APPLICAZIONI PROGETTUALI	48
22 - IMPIANTI MECCANICI	49
22.1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	49
22.1.1. - Leggi generali	49
22.2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE.....	52
22.2.1. - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO	52



22.2.2. - IMPIANTO DI VENTILAZIONE	55
22.2.3. - SISTEMA DI SUPERVISIONE	57
22.2.4. - IMPIANTO IDRICO SANITARIO	58
22.2.5. - RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE SECONDARIA	59
22.2.5.1 - Reti di scarico	59
22.2.5.2 - Reti di ventilazione secondaria degli scarichi	59
22.2.6. - RECUPERO ACQUE PIOVANE E IRRIGAZIONE	60
22.2.7. - Invarianza Idraulica E Idrologica	60
22.3 - DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	60
23 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	61
23.1 - NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	61
23.1.1. - Attività soggette a prevenzione incendi	62
23.1.2. - DATI DI PROGETTO	62
23.1.2.1 - Alimentazione elettrica	62
23.1.2.2 - Cadute di tensione	62
23.1.2.3 - Coefficienti di utilizzazione e contemporaneità	63
23.1.2.4 - Temperature di progetto	63
23.1.2.5 - Gradi di protezione minimi degli involucri secondo norma CEI 70-1	63
23.1.2.6 - CLASSIFICAZIONE AMBIENTI	64
23.1.2.7 - Valutazione del rischio dovuto al fulmine e protezioni contro le sovratensioni Norma CEI EN 62305-1/4	64
23.1.2.8 - Valutazione del rischio determinato dalla presenza di campi magnetici	64
23.1.2.9 - Energie rinnovabili	64
23.2 - ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	65
23.3 - APPLICAZIONE DELLE LEGGI PER LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI	65
23.4 - APPLICAZIONE DELLE LEGGI PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI	66
23.5 - LEGGI E DECRETI RELATIVI A MATERIALI, APPARECCHIATURE E MACCHINARI ELETTRICI ED ELETTRONICI	66
23.6 - LEGGI SULLA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI, CANTIERI E LUOGHI DI LAVORO	66
23.7 - INTERFERENZE CON LO STATO DI FATTO	67
23.8 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI	67
23.9 - CRITERI GENERALI DI PROGETTO	68
23.10 - ARCHITETTURA GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	69
23.11 - ANALISI PRELIMINARE DEI CARICHI	70
23.12 - CABINA DI TRASFORMAZIONE	70
23.13 - QUADRO GENERALE MT	71
23.14 - QUADRO GENERALE BT	71



23.15 - TUBAZIONI PORTACAVI ESTERNE	71
23.16 - QUADRI ELETTRICI.....	71
23.17 - GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ UPS (PER SERVIZI DI SICUREZZA).....	72
23.18 - CARICHI ELETTRICI DI PROGETTO.....	72
23.19 - DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA.....	73
23.19.1 - Distribuzione principale	73
23.19.2 - Distribuzione secondaria	73
23.19.3 - Linee elettriche	73
23.19.4 - Interruttore generale di emergenza.....	73
23.20 - DISTRIBUZIONI PRESE DI FORZA MOTRICE	73
23.21 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	75
23.21.1 - Illuminamenti – criteri generali.....	75
23.21.2 - Illuminazione interna	76
23.21.3 - Illuminazione esterna	76
23.21.4 - Illuminazione di sicurezza.....	76
23.22 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO	77
23.23 - CABLAGGIO STRUTTURATO	78
23.24 - IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA MESSAGGI DI EMERGENZA (EVAC)	78
23.25 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE	78
23.26 - IMPIANTO TELEFONICO	79
23.27 - IMPIANTO DI SUPERVISIONE BMS	79
23.28 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	79
24 - RICARICA VEICOLI ELETTRICI.....	81
24.1 - MISURE DI PROTEZIONE	81
24.1.1 - Protezione delle sovracorrenti	81
24.1.2 - Protezione contro i contatti diretti	81
24.1.3 - Protezione contro i contatti indiretti	82
24.1.4 - Collegamenti a terra	82
25 - PREVENZIONE INCENDI.....	84
25.1 - REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI.	84
25.2 - RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	84
25.3 - COMPARTIMENTAZIONE	84
25.4 - ESODO	84
25.5 - AREE A RISCHIO SPECIFICO: SPAZI PER DEPOSITI.....	85
25.6 - IMPIANTI SI SICUREZZA PREVISTI:.....	85
26 - OPERE A VERDE.....	86



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa



1 - LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il lotto dell'intervento è collocato in via Federico Ozanam, inserito in un'area caratterizzata da una grande eterogeneità funzionale. L'area di pertinenza della scuola primaria esistente Don Gnocchi si estende, infatti, in una sorta di "enclave di confine" tra il tessuto urbano residenziale, con un'elevata densità abitativa, e il tessuto produttivo / commerciale nonché terziario del Comune di Concorezzo. La via Federico Ozanam e la Strada Provinciale n. 3 "Milano – Imbersago" identificano le due differenti vocazioni funzionale dell'area contraddistinta, a sud, anche dalla presenza di un ambito ludico / sportivo e dalla caserma dell'Arma dei Carabinieri. L'accesso carrabile e ciclo-pedonale alla scuola primaria è attualmente garantito solamente ad est, da via Federico Ozanam, mentre ad ovest il confine del lotto è costeggiato dalla pista ciclabile che si sviluppa lungo la S.P. 3.



Figura 1. Ortofoto dell'area oggetto di intervento.

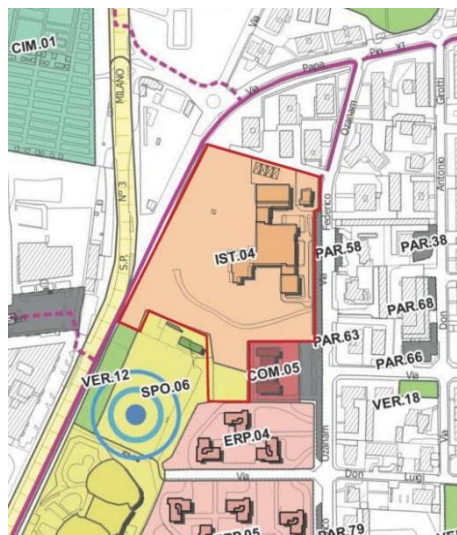


Figura 2. Stralcio PdS - Tavola ST01 - Azionamento dei servizi esistenti

La variante generale al Piano di Governo del Territorio del Comune di Concorezzo attualmente in vigore è stata definitivamente approvata con le seguenti deliberazioni di Consiglio comunale:

- n. 9 del 3 febbraio 2021
- n. 11 del 4 febbraio 2021
- n. 13 del 5 febbraio 2021
- n. 15 del 6 febbraio 2021
- n. 17 del 7 febbraio 2021
- n. 19 del 9 febbraio 2021
- n. 21 del 10 febbraio 2021.

Il piano ha assunto efficacia dopo l'avvenuta pubblicazione sul B.U.R.L – Serie Avvisi e Concorsi n°28 del 14 luglio 2021, ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 13, comma 11, della Legge regionale n. 12 dell'11 marzo 2005 e s.m.i.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

8 / 87

Il Piano delle Regole del suddetto P.G.T. classifica l'area come Ambiti per attrezzature pubbliche o di uso pubblico (N.d.A. art. 36). Il Piano dei Servizi classifica l'area come IST.04 Attrezzature per l'istruzione per una piccola parte a sud come SPO.06 Attrezzature sportive.

Nell'elaborato grafico 21_075_PF_A01 EDI_A_PL_001_00 sono riportati stralci degli strumenti urbanistici in vigore sull'area.

L'area di pertinenza si contraddistingue oltre che per la notevole estensione anche per la presenza di molteplici specie arboree ad alto fusto e arbustive come meglio descritto nell'elaborato grafico 21_075_PF_A00 EDI_A_PL_001_00 rilievo delle essenze arboree ed arbustive. A tal proposito il Piano di Governo del Territorio, recependo il P.I.F. della Provincia di Milano, nella tavola "DT02 - Vincoli prescrizioni comunali e sovracomunali" del Documento di Piano, individua un'area boscata soggetta a vincolo (D.lgs 42/2004, art. 142) situata nella parte più occidentale del lotto. Essa ha estensione di circa 3794.92 mq. Per la realizzazione del nuovo plesso si renderà necessario abbattere o spostare alcune alberature che insistono in un'area di circa 213.00 mq. Il progetto prevede il risarcimento con la piantumazione in sito delle alberature intaccate dalla traslazione del volume della scuola e della palestra.

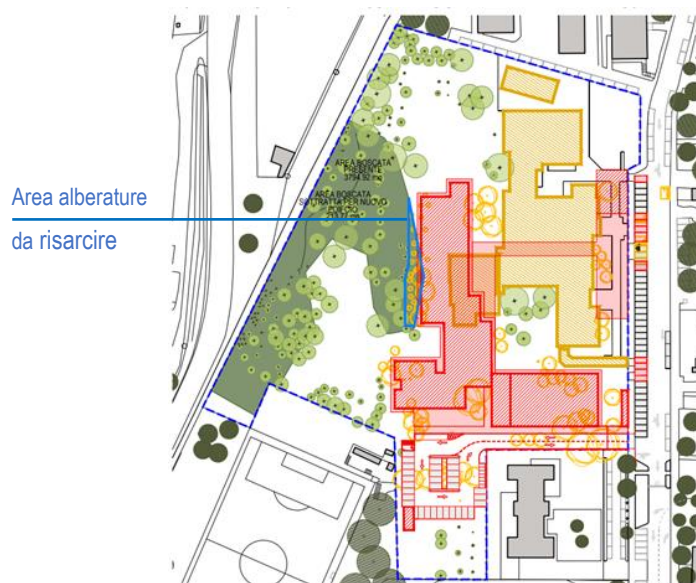


Figura 3. Area boscata da risarcire con la piantumazione di alberature in sito

L'area di progetto è, inoltre, interessata dalla potenziale presenza di occhi pollini. Tale caratteristica, confermata dalle indagini geologiche e geotecniche, è stata tenuta in considerazione per l'individuazione delle più idonee tipologie e tecnologie di opere di fondazione e di smaltimento delle acque meteoriche.

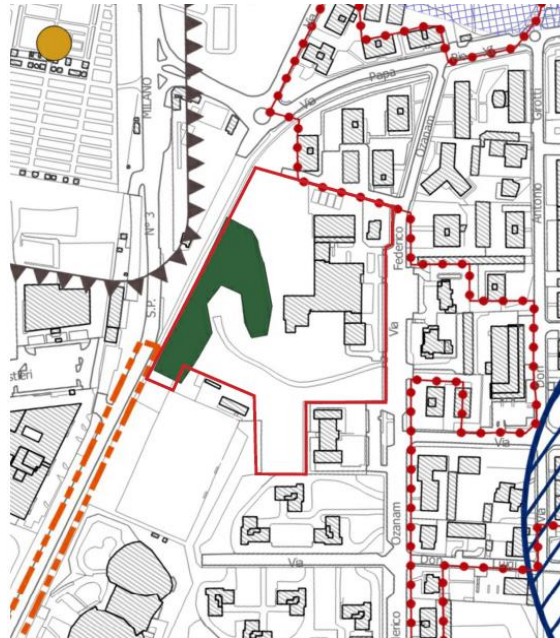


Figura 4. Stralcio DdP - Tavola DT02 - Vincoli prescrizioni comunali e sovragomunali

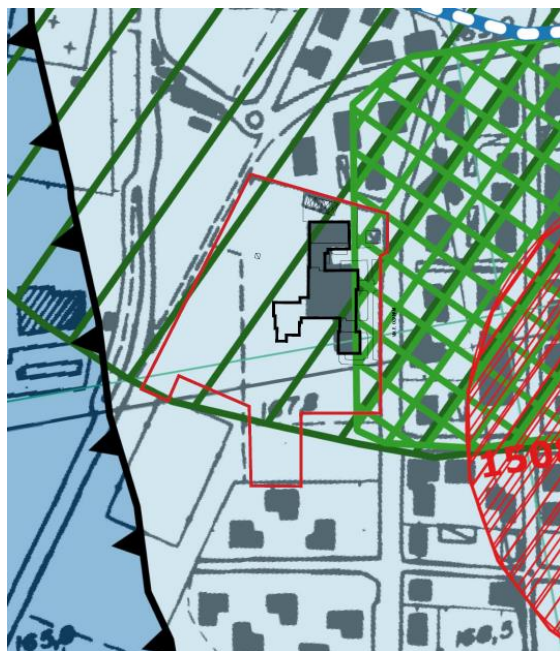


Figura 5. Stralcio Tavola 7 - Carta di sintesi - Componente geologica idrogeologica e sismica



2 - INSERIMENTO DELL'INTERVENTO NEL TERRITORIO: VERIFICA CATASTALE E URBANISTICA

2.1 - INDIVIDUAZIONE CATASTALE

L'area di pertinenza della scuola primaria esistente Don Gnocchi è censita al catasto terreni al foglio 30, mappali 71 e 363 su cui insiste il fabbricato della scuola esistente.

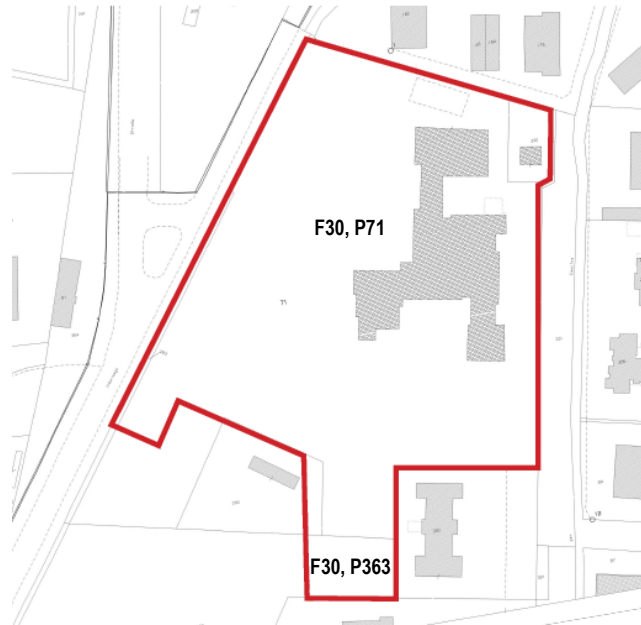


Figura 6. Stralcio estratto mappa catastale; Foglio 30, particella 71 e 363



3 - INQUADRAMENTO URBANISTICO

3.1 - AZZONAMENTO URBANISTICO

L'ubicazione dell'intervento rientra nella sezione B5d5 della Carta Tecnica Regionale, ad una quota assoluta di circa 167.00m s.l.m. (fig. 7) e in un Azzonamento in "Ambiti per attrezzature pubbliche o di uso pubblico esistenti (NdA art.36) (fig. 8)



Figura 7. Inquadramento territoriale su Carta Tecnica Regionale – sezione B5d5



Figura 8. Stralcio PdR – tavola RT03 Azzonamento intero territorio comunale



4 - PRINCIPI DI OTTIMIZZAZIONE RISPETTO AL PROGETTO REDATTO NEL 2022

La dovuta attualizzazione dei prezzi, da Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche - Regione Lombardia – Edizione I Semestre 2022 a Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche - Regione Lombardia – Edizione 2023, nonché il recepimento delle diverse esigenze emerse dal settore didattico della scuola Don Gnocchi e dalla Pubblica Amministrazione, legate alla variazione dei programmi esposti nel corso della trattazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica ed alla necessità di ottimizzare i costi per la realizzazione dell'intervento, hanno richiesto una rivisitazione del progetto.

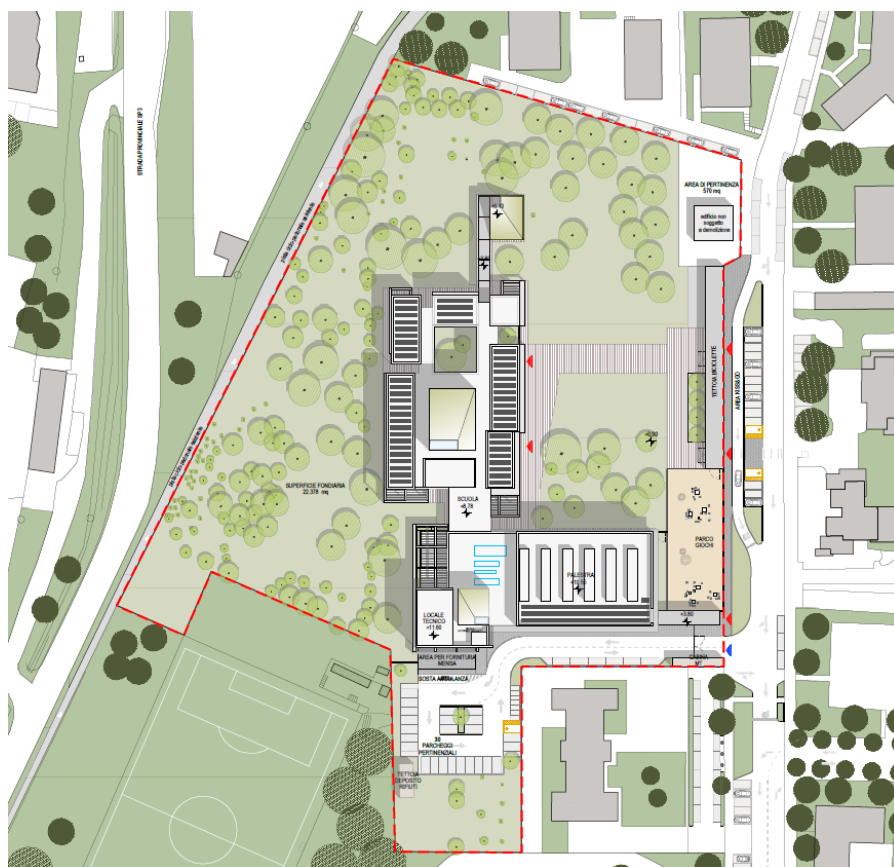


Figura 9. Planimetria della soluzione di intervento del 2022 precedente all'ottimizzazione

Al fine di garantire una riduzione della volumetria in progetto e quindi dei costi, sono state effettuate una serie di ottimizzazioni e modifiche al progetto iniziale come di seguito riportato:

- Diminuzione della dimensione complessiva della scuola a seguito dell'eliminazione del patio interno e la ridistribuzione di tutte le aule e i laboratori tra piano terra e piano primo;
- Diminuzione della dimensione della mensa con la conseguente traslazione di alcune aule inizialmente posizionate al piano primo;
- Diminuzione complessiva del sistema connettivo;
- Riduzione e ottimizzazione di tutti gli spazi interni come aule, laboratori, biblioteca e servizi igienici;



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

13 / 87

- Riduzione e ricollocazione dello spazio atrio / agorà. La nuova soluzione garantisce comunque un ampio e luminoso spazio di circa 164 mq con gradonate al piano terra e uno spazio di circa 162 mq al piano primo in cui organizzare attività, eventi e feste all'interno del polo scolastico;
- Eliminazione dei terrazzi al piano primo;
- Eliminazione degli elementi metallici che configuravano i lucernari e le vetrate di ingresso alla scuola ed alla palestra;
- Eliminazione del parco giochi pubblico su fronte strada verso via Ozanam;
- Eliminazione delle pensiline / tettoie esterne di ingresso alla scuola, alla palestra e per le attività didattiche all'esterno;
- Eliminazione dell'area kiss & go;
- Diminuzione del volume della palestra in modo che risponda solo alle prescrizioni del D.M. 1975 e non più alla normativa CONI. Rispetto alla soluzione precedente sono stati ridotti gli spazi extra-campo ed eliminate le aree per la tribuna, le panchine e il tavolo dei giudici. Il corpo ospitante spogliatoi, infermeria e deposito è stato ridimensionato e ottimizzato. È stato mantenuto comunque un ingresso indipendente alla palestra per l'organizzazione di attività extra-scolastiche;

Tali modifiche hanno implicato la rivisitazione del layout dell'intero edificio in progetto e un'importante variazione del volume rispetto alla proposta iniziale, garantendo comunque la rispondenza alle norme vigenti in materia di prevenzione incendi, alle norme tecniche relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica (D.M. 1975), alle norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche, alle norme igienico sanitarie, e la rispondenza ai quadri normativi vigenti in genere. Nonostante il ridimensionamento, la scuola primaria mantiene comunque gli elementi specifici che indirizzano ad una modalità contemporanea di fare scuola, flessibile, inclusiva, dinamica, accogliente e ricca di varietà spaziali, nonché il pregio architettonico.



Figura 10. Planimetria della soluzione di intervento ottimizzata

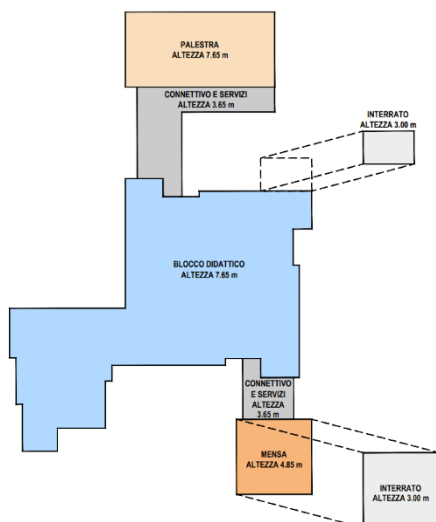
Il nuovo assetto volumetrico dell'edificio, come descritto in precedenza, permette all'Amministrazione Comunale di predisporre la richiesta al GSE (Gestore Servizi Energetici) per l'accesso e l'ottenimento degli incentivi promossi dal Conto Termico. Quest'ultimo prevede, come indicato all'art. 4 comma 1 – intervento 1.E - del Decreto Interministeriale del 16 febbraio 2016, la trasformazione degli edifici esistenti di qualsiasi categoria catastale, dotati di impianti di climatizzazione, in "edifici a energia quasi zero" (nZEB). L'intervento prevede la possibilità di ampliamento fino a un massimo del 25% della volumetria complessiva iniziale. A dimostrazione del rispetto della presente normativa, si rimanda al calcolo preliminare della volumetria esistente e in progetto riportata negli elaborati grafici "21_075_Pf_A01_EDI_A_PN_001_0 SDF PLAN" e "21-075_Pf_A01_EDI_A_PN_002 – PROG PLAN PROF", allegati alla presente documentazione, e di cui si riporta breve stralcio di seguito. Si precisa che i conteggi dovranno essere verificati e confermati dal tutor GSE del Comune di Concorezzo.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

15 / 87

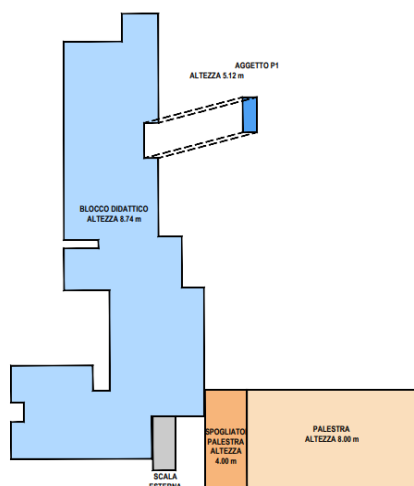
Edificio esistente:



CALCOLO PRELIMINARE VOLUME SCUOLA E PALESTRA ESISTENTI			
	SL	H	VOLUME
	[mq]	[m]	[mc]
BLOCCO DIDATTICO (PT+P1)	1.662,00	7,65	12.714,30
MENSA	213,00	4,85	1.033,05
PALESTRA	424,00	7,65	3.243,60
CONNETTIVO E SERVIZI	348,00	3,65	1.270,20
INTERRATO	282,40	3,00	847,20
TOTALE	2.929,40		19.108,35

N.B. Per il calcolo del volume sono stati considerati i seguenti dati, che dovranno essere verificati nelle successive fasi di progettazione:
- Superficie lorda dell'edificio
- Altezza da P.F. PT a estradosso coperture

Edificio in progetto:



CALCOLO PRELIMINARE VOLUME SCUOLA E PALESTRA IN PROGETTO			
	SL	H	VOLUME
	[mq]	[m]	[mc]
BLOCCO DIDATTICO (PT)	1.954,36	4,32	8.442,84
BLOCCO DIDATTICO (P1)	1.954,36	4,42	8.638,27
AGGETTO PIANO PRIMO	22,35	5,12	114,43
SPAZIATOI PALESTRA	181,05	4,00	724,20
PALESTRA	730,59	8,00	5.844,72
TOTALE	2.684,95		23.764,46

N.B. Per il calcolo del volume sono stati considerati i seguenti dati:
- Superficie lorda dell'edificio
- Altezza da P.F. PT a estradosso coperture



5 - SUDDIVISIONE DELL'INTERVENTO PER FASI DI REALIZZAZIONE IN LOTTI

La realizzazione della presente soluzione potrà essere scorporata in lotti con diverse tempistiche di realizzazione per mantenere in funzione la scuola esistente fino alla realizzazione del nuovo plesso scolastico e quindi garantire la continuità totale delle attività didattiche senza interruzioni dovute al cantiere. Di seguito si riepiloga la divisione dei lotti, come meglio indicato nell'elaborato grafico "21_075_PF_A01 EDI_A_PN_003_0 GR FASI":

- FASE PRIMA - LOTTO 1

- l'attuale scuola si mantiene in funzione;
- abbattimento degli alberi insistenti sull'area interessata dal nuovo progetto;
- realizzazione di tutte le opere propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere;
- costruzione della nuova palestra e relativi parcheggi pertinenziali;
- realizzazione della cabina media tensione (MT) con la parziale demolizione della recinzione lungo strada;
- realizzazione dei percorsi pedonali di ingresso alla palestra;
- realizzazione delle nuove recinzioni e del nuovo cancello carraio e cancello pedonale;
- opere di invarianza idraulica.

- FASE SECONDA - LOTTO 2

- la nuova palestra è in funzione;
- demolizione del corpo aule-laboratori realizzato negli anni '80/90;
- la vecchia scuola è in funzione anche se con meno aule disponibili vista la demolizione del corpo aule-laboratori realizzato negli anni '80/90;
- realizzazione tamponamenti perimetrali e sistemazione impianti lato corpo demolito per mantenere in funzione l'attività didattica;
- abbattimento degli alberi insistenti sull'area interessata alla costruzione della nuova scuola;
- realizzazione di tutte le opere propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere;
- costruzione nuovo plesso scolastico;
- realizzazione del locale deposito rifiuti nell'area a parcheggio;
- realizzazione dell'area pedonale tra parcheggio e scuola;
- realizzazione dei camminamenti pedonali lungo il perimetro del nuovo plesso scolastico.



Figura 1 la prima fase (LOTTO 1) e la seconda fase (LOTTO 2)

- **TERZA FASE - LOTTO 3**

- la nuova palestra e' in funzione;
- la nuova scuola e' in funzione;
- aggiornamento di tutte le opere propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere;
- completamento della demolizione della scuola esistente;
- gestione temporanea degli accessi alla scuola ed alla palestra;

- **QUARTA FASE - LOTTO 4**

- la nuova palestra e' in funzione;
- la nuova scuola e' in funzione;
- completamento delle aree esterne a verde e realizzazione nuovi camminamenti pedonali;
- realizzazione tettoia per stallo bici;
- realizzazione di modifiche alla recinzione per attacco vvf e nuovo cancello pedonale;
- smontaggio delle opere propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere;
- piantumazione nuove alberature di compensazione;
- realizzazione modifica ai parcheggi lungo via Ozanam;



Figura 2 la terza fase (LOTTO 3) e la quarta fase (LOTTO 4)



6 - PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive i contenuti e le scelte progettuali effettuate in sede di studio di fattibilità in merito alla realizzazione di una nuova scuola primaria quale cambio di sede della scuola primaria Don Gnocchi attualmente insediata in via Federico Ozanam n.8 e fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza della soluzione proposta alle finalità dell'intervento.

Il progetto della scuola recepisce ed integra i requisiti e le dotazioni attualmente presenti nell'attuale plesso scolastico.

Il progetto della palestra invece è stato sviluppato, secondo indicazioni dell'amministrazione comunale, per accogliere anche attività sportive con una programmazione calendarizzata con le attività didattiche in modo che possa accogliere le istanze pervenute dalle realtà presenti sul territorio.

A seguito di tavoli tecnici tra amministrazione comunale e i diversi settori coinvolti e operanti sul territorio, infatti, si è definita la strategia di intervento che prevede la realizzazione di una nuova palestra, la realizzazione di un nuovo plesso scolastico con la demolizione dell'attuale edificio. L'effettiva vetustà delle strutture del plesso scolastico esistente, progettate e realizzate secondo gli standard qualitativi degli anni '70 e non più rispondenti alle odierne normative vigenti, la presenza latente, seppur controllata, di fibre di amianto nei pannelli delle pareti perimetrali, nelle pareti interne e nelle solette del piano terra e del piano primo, sono elementi che hanno determinato la scelta di demolizione dell'attuale plesso scolastico e la costruzione di un nuovo edificio.

7 - LE STRATEGIE DI INTERVENTO

La scelta indirizzata dall'amministrazione comunale per la realizzazione del nuovo plesso scolastico è stata quella di consentire una continuità dell'attività didattica nel corso dell'intera realizzazione del nuovo edificio indirizzando la progettazione verso la realizzazione di manufatto in una porzione dell'area attualmente libera e destinata a prato con presenza di alberature.

7.1 - PRIMA FASE- LOTTO 1

La prima fase di intervento prevede la realizzazione di una nuova palestra con relativi spogliatoi e di un nuovo parcheggio pertinenziale a servizio della scuola e della palestra. Viene compresa in questa fase la realizzazione della cabina di media tensione e dei percorsi pedonali di accesso alla palestra. Vengono realizzati in questa fase anche le recinzioni a completamento del perimetro dell'intervento della palestra comprensive di cancello di ingresso pedonale alla palestra e cancello carraio per l'ingresso al parcheggio e le opere specifiche di invarianza idraulica.

Sono compresi scavi, eliminazione o spostamento degli alberi insistenti sul sedime del progetto, eventuali interventi di consolidamento dei terreni che si rendessero necessari per la prossimità dell'intervento alla scuola esistente e tutte le attività propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere. In questa fase sarà necessario verificare la gestione delle diverse attività presenti nell'area senza che vi siano interferenze tra svolgimento delle attività didattiche e attività di cantiere. Lo svolgimento sarà presidiato e coordinato da opportuni strumenti amministrativi gestionali tra scuola, impresa/direzione lavori e responsabili della sicurezza in fase di esecuzione lavori.



7.2 - SECONDA FASE – LOTTO 2

La seconda fase di intervento prevede la realizzazione del nuovo plesso scolastico. Propedeutico alla realizzazione dei nuovi volumi viene previsto l'intervento di demolizione parziale del corpo di aule e laboratori realizzati negli anni '80 come addizione all'intervento originario. Questa fase prevede anche la successiva realizzazione di interventi di messa in sicurezza e chiusura (con pareti e protezione dagli agenti atmosferici) delle porzioni oggetto del primo intervento di demolizione in modo che possa essere consentita l'attività didattica. La scala di emergenza esterna presente dovrà continuare a conservare la propria funzione. Rientra in questa fase la disposizione di consolidamenti e cesate relative alla demolizione del corpo di aule e laboratori realizzati negli anni '80 e tutte le attività propedeutiche alla mitigazione visiva del cantiere. Tutte le pratiche inerenti alla sicurezza ed al funzionamento impiantistico dell'immobile esistente sono da ritenersi comprese in questa fase.

7.3 - TERZA FASE - LOTTO 3

La terza fase prevede l'inizio delle attività didattiche nel nuovo plesso scolastico e la demolizione dell'attuale plesso scolastico con la realizzazione di cesate integrative e recinzioni che consentano la fruizione dei diversi ambiti in modo sicuro. Anche in questa fase saranno da mettere in atto procedure per la gestione delle diverse attività scolastiche e operative di cantiere per controllare e monitorare le possibili interferenze. Sono compresi scavi, eventuali interventi di consolidamento dei terreni che si rendessero necessari per la prossimità dell'intervento alla nuova scuola e tutte le attività propedeutiche alla mitigazione visiva.

7.4 - QUARTA FASE – LOTTO 4

La quarta fase prevede il ripristino a prato, con l'installazione di alberature compensative della porzione precedentemente occupata dal plesso scolastico, la realizzazione di tutte le pavimentazioni esterne, la realizzazione del nuovo ingresso al complesso scolastico, la realizzazione di tutte le recinzioni e cancelli di ingresso della scuola, la realizzazione della tettoia a protezione degli stalli per le biciclette.

In questa fase saranno anche concertate, con la pubblica amministrazione, le tempistiche per la modifica alla viabilità esistente lungo il tratto di via Ozanam corrispondente alla scuola. Per la modifica di alcuni parcheggi pubblici dovuti alla variazione dell'ingresso pedonale e l'avvicinamento dei VVF ai sistemi posizionati in prossimità dell'ingresso.

Il nuovo edificio, concepito e progettato secondo canoni di sostenibilità ambientale ed efficienza energetica, garantirà, oltre a standard qualitativi e di confort fruitivo superiori, prestazioni elevate e minori costi di gestione e manutenzione.



8 - SCELTE E PRIORITÀ PROGETTUALI

La presente documentazione è stata redatta per la realizzazione di una nuova scuola primaria sito in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo. La documentazione è stata redatta secondo i principali elementi del Progetto Preliminare ai sensi dell'art.17 del DPR 207/2010. Sono state sviluppate scelte progettuali architettoniche ed impiantistiche indirizzate alla performance dell'involucro edilizio unitamente allo schema impiantistico, in modo garantire un confort termico, acustico e ambientale.

Nella eventuale fase successiva potranno essere effettuate delle modifiche o delle integrazioni a seguito dell'ottenimento dei pareri degli Enti preposti (CCV, VVF, ASL, CONI, etc..) ed a seguito delle prove da effettuare in campo (prove geotecniche e rilievi di dettaglio).

9 - NORME DI RIFERIMENTO GENERALE

Vengono di seguito descritti i criteri progettuali adottati e gli interventi previsti per la stesura del progetto in oggetto.

Leggi di riferimento:

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50 (codice degli appalti pubblici)
- d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207
- Regolamento generale approvato con D.P.R. 5 ottobre, n.207
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 (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.M. Interno 6 giugno 2005 ("Modifiche ed integrazioni al D.M. 18 marzo 1996, recante norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi")
- Circ. Min Interno 18 giugno 1997 n.9 prot. P1307/4139 sott. 6 (Utilizzo di impianti sportivi per manifestazioni occasionali di carattere non sportivo)
- Norma UNI EN ISO 9001:2000 "Sistemi di Gestione per la Qualità - Requisiti";
- D.P.C.M. 5/12/97 " (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.)
- LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- Legge Regionale 10 maggio 1999, n. 21 (Norme in materia di inquinamento acustico)
- D.D.G. Arpav 29 gennaio 2008, n. 3 (Approvazione delle Linee Guida per la elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico ai sensi dell'Art. 8 della legge quadro n. 447 del 26/10/1995)
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 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)
- ATS Regolamento locale di igiene tipo Regione Lombardia
- Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004
- P.G.T vigente del Comune di Concorezzo
- Regolamento edilizio vigente del Comune di Concorezzo



STRUTTURE E MATERIALI

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. Infrastrutture del 17.01.2018);
- Circolare C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019.
- D. Min Interno 6 luglio 1983 (Norme sul comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali da impiegarsi nella costruzione di locali a pubblico esercizio) e s.m.i.
- D.M. Interno 16.02.2007 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

DISPOSIZIONI CONI - Norme Generali ed Omologazione Impianti

- Delib. Consiglio Nazionale CONI 25 giugno 2008, n. 1379 (Norme CONI per l'impiantistica sportiva)
- Delib. Consiglio Nazionale CONI 25 giugno 2010, n. 1421 (Regolamento per l'emissione dei pareri di competenza del CONI sugli interventi relativi all'impiantistica sportiva)

10 - INTERVENTI DI PROGETTO

10.1 - CRITERI PROGETTUALI

Il Progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato redatto secondo le disposizioni contenute all'art.17 del D.P.R. 207/2010 e prevede la realizzazione di una nuova scuola primaria e di una nuova palestra progettata in considerazione delle direttive di legislazione tecnica delle norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi D.M. interno 18.03.1996; Normativa CONI vigente, per quanto riguarda i soli spogliatoi e locali accessori, (D.M. Interno 18/03/1996 con particolare riferimento alla delibera di Consiglio Nazionale CONI 25 giugno 2008, n. 1379), e dell'abbattimento delle barriere architettoniche (art. 23 legge 05/02/1992 n.104) al fine di rendere accessibile, anche ai portatori di handicap, la struttura ed i servizi ad essa annessi.

L'impianto risulta inserito in un contesto ambientale dotato di infrastrutture; le aree limitrofe al lotto di intervento sono attualmente edificate, mentre la fascia a nord ovest confina con la SP3 di Monza e della Brianza. Il nuovo plesso andrà a sostituire quello attualmente esistente nella stessa area, fornendo al territorio ed alla cittadinanza nuove funzioni per lo sport, per la realizzazione della nuova palestra, con una attenzione anche al tema ambientale.

10.2 - VERIFICA DI FATTIBILITA DELL'INTERVENTO

Sotto il profilo urbanistico e ambientale, l'intervento risulta conforme alle disposizioni urbanistiche, edilizie e vincolistiche.

Da queste premesse generali è stato sviluppato il Progetto di fattibilità tecnica ed economica del nuovo plesso scolastico, della palestra, del giardino esterno della scuola. Le attività presenti nel progetto:

- Campo da basket nella palestra;
- campo da pallavolo nella palestra;
- Una palestra con accesso indipendente per la scuola e per le attività parascolastiche, con relative attrezzature per la pratica sportiva e ricreativa;
- area spogliatoi con servizi igienici e docce anche per disabili nella palestra;
- spogliatoi per giudici di gara/istruttori, con propri servizi igienici e docce nella palestra;



- locale infermeria con accesso indipendente nella palestra;
- locale infermeria di pronto soccorso, dotato di proprio servizio igienico posto a piano terra della scuola;
- mensa dedicata alla scuola;
- area esterna a giardino a verde;
- stalli per le biciclette con pensilina di protezione;
- Ingresso principale e ingresso secondario per gli studenti e per le attività parascolastiche;
- parcheggi ad uso pertinenziale.

11 - PRESCRIZIONI TECNICHE NELLO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' DI RIMOZIONE AMIANTO

11.1 - RIMOZIONE DELLE PARETI PERIMETRALI E DEGLI ELEMENTI EDILI CONTENENTI AMIANTO

Le attività previste nel seguente appalto dovranno essere precedute dagli interventi di rimozione degli elementi edilizi contenenti amianto. Le valutazioni sulla reale consistenza dei sistemi prefabbricati contenenti amianto dovranno essere effettuate nelle successive fasi di approfondimento; il progetto redatto tiene in considerazione la relazione tecnica fornita dal RUP, vedere elaborato 21_075_PF_A01_GEN_0_RG_003_0, ed i dati recepiti da schede tecniche.

Tali interventi dovranno essere effettuati in condizioni di sicurezza. In base all'art. 256 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. i lavori di rimozione dell'amianto saranno effettuati da imprese rispondenti ai requisiti di cui all'art. 212, c. 8, del D. Lgs. 152/06. Gli elementi rimossi contenenti fibre di amianto dovranno essere trattati secondo quanto prescritto dal D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i., avendo particolare cura in riferimento alle dotazioni di sicurezza previste per il personale preposto, alle modalità di trasporto ed altresì alle modalità di smaltimento. Al termine delle suddette attività andranno eseguiti campionamenti ambientali successivamente ai quali avverrà la restituzione dell'area per le successive lavorazioni.

12 - DESCRIZIONE DEGLI AMBITI DI INTERVENTO

Le **opere edilizie** previste in progetto sono costituite dalla realizzazione di due distinti edifici articolati come segue nell'area di intervento:

- a sud-est la **palestra**, dotata di **spogliatoi** dedicati agli utenti, agli atleti e ai giudici di gara, dotati di servizi igienici e docce;
- lungo l'asse nord-sud si sviluppa l'intero **edificio della scuola** articolato su due livelli fuori terra;
- a est la piazza verde di ingresso al plesso scolastico funge da collegamento tra l'area esterna e gli ambienti interni;
- a est è prevista la realizzazione di una pensilina a protezione degli stalli delle biciclette;
- a sud, all'esterno della palestra, in corrispondenza dell'ingresso carraio, è prevista la **cabina di media tensione**;
- a sud è prevista la realizzazione dell'area adibita a deposito rifiuti, protetta da una pensilina.

Tutti gli impianti meccanici con i canali distributivi necessari e l'impianto fotovoltaico verranno installati in copertura agli edifici.



I **parcheggi pertinenziali** per un totale di 1450,34 mq (circa 32 posti auto e 7 posti moto) sono previsti a sud dell'edificio in progetto in prossimità della mensa e dell'ingresso della palestra; sono delimitati da una recinzione e l'accesso è consentito agli insegnanti, agli operatori del servizio mensa, agli addetti durante le gare sportive e al personale che effettua la manutenzione degli impianti. Nelle aree verdi di pertinenza alla struttura è prevista la messa a dimora di alberature e arbusti di media grandezza, e di siepi perimetrali compresi le alberature a compensazione di quelle abbattute per la realizzazione del plesso scolastico; l'area verde, oltre che offrire agli utenti uno spazio dove poter godere della natura e per svolgere attività didattica e ricreativa all'aperto, mitiga l'impatto dell'edificio e aiuta a mantenere la definizione del paesaggio urbano attualmente presente.

Relativamente alla tecnica di realizzazione, possiamo distinguere tipologie di sistemi costruttivi:

- sistema con struttura prefabbricata in c.a (struttura portante e copertura) impiegata nella realizzazione della palestra.
- tecnica costruttiva in c.a in opera per la struttura portante della scuola (pilastri e travi dell'edificio).
- Solai del tipo "pedrellas" o "lastre alveolari in cemento armato precompresso" per la scuola.

13 - REQUISITI DELLE PRESTAZIONI

Il dimensionamento dei locali interni, della superficie complessiva dell'edificio e delle aree esterne, il numero di parcheggi e la predisposizione della tipologia dei servizi e delle funzioni da prevedere è stato effettuato sulla base delle disposizioni contenute nel **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".

Per le specifiche dimensionali si rimanda agli elaborati progettuali "21_075_PF_A01 EDI_A_VP_001_0 Verifiche del rispetto delle dotazioni prescritte nel D.M. 18/12/1975" e "21_075_PF_A01 EDI_A_VP_002_0 Verifiche del rispetto delle dotazioni prescritte nel D.M. 18/12/1975".

Per quanto riguarda invece le prestazioni dell'edificio volte alla riduzione al minimo dell'impatto ambientale si fa riferimento:

- al rispetto del **principio DNSH, Do Not Significant Harm**, che garantisce che l'intervento non arreca nessun danno significativo all'ambiente;
- alla neutralità dal punto di vista energetico dell'edificio, adottando soluzioni impiantistiche e progettuali che permettono di ottenere un edificio **NZEB, Nearly Zero Energy Building**.

Per le specifiche di questi aspetti si rimanda agli elaborati architettonici ed impiantistici, alla relazione tecnica (paragrafi descrittivi degli impianti) e alla relazione di valutazione DNSH, allegati alla presente documentazione.

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche minime dei locali e delle aree nei quali è organizzata la struttura:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
 NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
 NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
 Relazione tecnica illustrativa

25 / 87

1 - VERIFICA DEGLI SPAZI DI ATTIVITA' DIDATTICHE			
ATTIVITA' NORMALI (aule)			
Numero classi	20		
Numeri alunni per classe	25		
Numero alunni totale	20 x 25	=	500
Dimensione minima da normativa	1,8 mq/alunno		
	1,8 x 500 alunni		900,0 mq
Dimensione in progetto			993,5 mq
<i>aula (A1) - piano terra</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A2) - piano terra</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A3) - piano terra</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A4) - piano terra</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A5) - piano terra</i>	<i>50,15 mq</i>		
<i>aula (A6) - piano terra</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A7) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A8) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A9) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A10) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A11) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A12) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A13) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A14) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A15) - piano primo</i>	<i>49,2 mq</i>		
<i>aula (A16) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A17) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A18) - piano primo</i>	<i>49,2 mq</i>		
<i>aula (A19) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
<i>aula (A20) - piano primo</i>	<i>49,7 mq</i>		
	993,5 mq	>=	900,0 mq
			VERIFICATO



1 - VERIFICA DEGLI SPAZI DI ATTIVITA' DIDATTICHE			
ATTIVITA' SPECIALI (laboratori)			
Dimensione minima da normativa	0,64 mq/alunno		
	0,64 x 500 alunni		320,0 mq
Dimensione in progetto			325,1 mq
lab (L1) - piano terra	50,2 mq		
lab (L2) - piano terra	68,1 mq		
lab (L3) - piano primo	50,6 mq		*1
lab (L4) - piano primo	49,7 mq		
lab (L5) - piano primo	49,7 mq		
lab (L6) - piano primo	56,8 mq		
	325,1 mq	>= 320,0 mq	VERIFICATO
*1 attività laboratoriali sperimentali/collettive			

2 - VERIFICA DEGLI SPAZI DI ATTIVITA' COLLETTIVE			
ATTIVITA' INTEGRATIVE E PARASCOLASTICHE			
Dimensione minima da normativa	0,4 mq/alunno		
	0,4 x 500 alunni		200,0 mq
Dimensione in progetto			394,4 mq
atrio 1 - piano terra	164,3 mq		*1
atrio 2 - piano primo	162,02 mq		*1
laboratorio (L2) - piano terra	68,1 mq		*2
	394,4 mq	>= 200,0 mq	VERIFICATO
*1 l'uso dello spazio atrio è previsto tramite una coerente pianificazione con le attività didattiche/laboratoriali			
*2 l'uso di n. 1 laboratorio è previsto tramite una coerente pianificazione con le attività didattiche/laboratoriali			



2 - VERIFICA DEGLI SPAZI DI ATTIVITA' COLLETTIVE			
MENSA E RELATIVI SERVIZI			
Dimensione minima da normativa	0,7 mq/alunno		
	0,7 x 500 alunni		350,0 mq
Dimensione in progetto			367,5 mq
	<i>mensa (M1) - piano terra</i>	283,7 mq	*1
	<i>area lavaggio (M2) - piano terra</i>	18,6 mq	
	<i>preparazione cibi (M3) - piano terra</i>	9,9 mq	
	<i>preparazione cibi (M4) - piano terra</i>	11,4 mq	
	<i>deposito ufficio (M5) - piano terra</i>	10,4 mq	
	<i>deposito (M6) - piano terra</i>	4,4 mq	
	<i>spogliatoi e servizi igienici (S4) - piano terra</i>	10,6 mq	
	<i>spogliatoi servizi igienici (S5) - piano terra</i>	10,7 mq	
	<i>connettivo 1 - piano terra</i>	7,8 mq	
	367,5 mq	>= 350,0 mq	VERIFICATO
<i>*1 con l'ipotesi del doppio turno di refezione</i>			

3 - VERIFICA DEGLI SPAZI DI ATTIVITA' COMPLEMENTARI			
BIBLIOTECA INSEGNANTI			
Dimensione minima da normativa	0,13 mq/alunno		
	0,13 x 500 alunni		65,0 mq
Dimensione in progetto			66,3 mq
	<i>biblioteca insegnanti (U8) - piano terra</i>	66,3 mq	
	66,3 mq	>= 65,0 mq	VERIFICATO



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

28 / 87

UFFICI			
Dimensione minima da normativa	100 mq netti	100,0 mq	
Dimensione in progetto		155,6 mq	
ufficio (U1) - piano terra	20,0 mq		
ufficio (U2) - piano terra	20,0 mq		
ufficio (U3) - piano terra	16,3 mq		
sala insegnanti (U4) - piano terra	23,3 mq		
area break (U5) - piano terra	10,8 mq		
sala attesa (U6) - piano terra	6,9 mq		
presidio (U7) - piano terra	24,6 mq		
sala insegnanti (U9) - piano primo	26,2 mq		
servizi igienici (S11) - piano primo	7,5 mq		
155,6 mq	>=	100,0 mq	VERIFICATO

CONNETTIVO E SERVIZI IGIENICI			
Dimensione minima da normativa	2,15 mq/alunno 2,15 x 600 alunni	1.075,0 mq	
Dimensione in progetto		1.260,0 mq	
connettivo 2 - piano terra	35,42 mq		
connettivo 3 - piano terra	220,07 mq		
connettivo 4 - piano terra	29,70 mq		
servizi igienici (S1) - piano terra	37,49 mq		
servizio igienico (S2) - piano terra	11,08 mq		
infermeria (I1) - piano terra	9,24 mq		
connettivo 5 - piano terra	223,27 mq		
servizio igienico (S3) - piano terra	28,15 mq		
servizio igienico (S12) - piano primo	37,15 mq		
servizio igienico (S13) - piano primo	28,15 mq		
connettivo 6 - piano primo	412,23 mq		
connettivo 7 - piano primo	188,05 mq		
1.260,0 mq	>=	1.075,0 mq	VERIFICATO



4 - VERIFICA DEGLI SPAZI PER L'EDUCAZIONE FISICA			
PALESTRA TIPO A1, SERVIZI PALESTRA			
Dimensione minima da normativa		330 mq netti	330,0 mq
Dimensione in progetto			819,2 mq
	<i>palestra (P6) - piano terra</i>	686,8 mq	
	<i>spogliatoio atleti (P1) - piano terra</i>	18,86 mq	
	<i>spogliatoio atleti (P2) - piano terra</i>	18,86 mq	
	<i>spogliatoio insegnanti (P3) - piano terra</i>	7,6 mq	
	<i>spogliatoio insegnanti (P4) - piano terra</i>	7,6 mq	
	<i>infermeria (P5) - piano primo</i>	9,6 mq	
	<i>servizi igienici (S6) - piano terra</i>	6,6 mq	
	<i>servizi igienici (S7) - piano terra</i>	6,6 mq	
	<i>servizi igienici (S8) - piano terra</i>	7,04 mq	
	<i>servizi igienici (S9) - piano terra</i>	12,17 mq	
	<i>servizi igienici (S10) - piano terra</i>	12,17 mq	
	<i>deposito palestra (D4) - piano terra</i>	25,3 mq	
	819,2 mq	>= 330,0 mq	VERIFICATO

DEPOSITI E LOCALI TECNICI			
DEPOSITI E LOCALI TECNICI			
Dimensione in progetto			73,6 mq
	<i>locale tecnico (D1) - piano terra</i>	20,2 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D2) - piano terra</i>	13,44 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D3) - piano terra</i>	13,6 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D5) - piano primo</i>	16,6 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D6) - piano primo</i>	9,73 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D7) - piano primo</i>	14,3 mq	
	<i>deposito / locale tecnico (D8) - piano primo</i>	13,4 mq	
	73,6 mq		

14 - GRADO DI APPROFONDIMENTO DELLE INDAGINI EFFETTUATE

Trattandosi di progetto di fattibilità tecnica ed economica, le indagini svolte si attengono ad un livello preliminare, consono alle informazioni necessarie per redigere il progetto complessivo delle opere.

Le suddette vengono di seguito brevemente descritte.



Punto di partenza fondamentale è il **rilievo planoaltimetrico dell'area**, che ha lo scopo di definire accuratamente i limiti dell'area di intervento e le quote altimetriche del terreno rispetto al livello del mare, le quali permettono di delineare quelle che saranno le quote del progetto e le opere di scavo e/o di rinterro.

Dal punto di vista archeologico, è stata redatta la "**relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico**", in cui viene specificato che, a seguito di un'attenta analisi della documentazione reperita, le lavorazioni previste per la realizzazione del polo per l'infanzia hanno un livello di rischio relativo BASSO. (vedasi la relazione specifica 21_075_PF_A01_GEN_0_RT_004_0)

Infine, per ciò che attiene l'aspetto geologico e la **caratterizzazione preliminare dell'area**, sono state eseguite le seguenti indagini del suolo:

- n. 4 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT
- n. 1 stendimento sismico con acquisizione prova MASW-ReMi
- n. 1 specifica prova H.V.S.R. (Horizontal to Vertical Spectral Ratio – Metodo di Nakamura)

Dal punto di vista dell'**illuminazione naturale** (esplicitato nel **criterio 2.4.7 d.m. della relazione C.A.M.**

"21_075_PF_A01_GEN_0_RT_003_0") è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale). Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037.

In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Tutti i locali rispettano i rapporti aeroilluminanti. Quest'ultimi dovranno essere poi riverificati in fase di progettazione esecutiva.

15 - CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

15.1 - CONSIDERAZIONI SULL'INVOLUCRO EDILIZIO

L'involucro edilizio è di importanza fondamentale per regolare il rapporto dello spazio interno con l'ambiente esterno: gradua l'intensità di luce, apre o chiude visuali verso l'intorno, assicura il necessario isolamento termico ed acustico.

Contribuisce inoltre in modo sostanziale alla definizione dell'immagine dell'edificio, veicolando intenti e significati.

Lo scopo principale dell'involucro edilizio è quello di filtrare le condizioni climatiche esterne, selezionando l'ingresso dell'energia termica e luminosa, con lo scopo di ottimizzare il microclima interno.

La pelle dell'edificio è il sistema edilizio più importante in termini progettuali in quanto è il fattore principale nel bilancio energetico di una costruzione.

Attraverso l'involucro è possibile selezionare l'energia termica, utilizzarla per riscaldare e raffrescare gli edifici. Per garantire l'efficienza energetica dell'involucro è necessario contenere al massimo le dispersioni termiche, ma anche compensare i flussi termici in uscita con quelli in entrata (guadagni termici con gli apporti solari).



L'efficienza energetica dell'involucro dipende dalle prestazioni del sistema facciata. Le prestazioni sono correlate alla struttura stessa del componente edilizio di frontiera, i cui fattori essenziali sono: l'isolamento termico, la trasparenza alla radiazione solare, le schermature solari (caratteristiche intrinseche dell'involucro).

La chiusura verticale assume quindi molteplici ruoli: elemento essenziale nella definizione dell'immagine architettonica (nell'evoluzione delle chiusure verticali si legge la storia dell'architettura), funzione di barriera tra interno ed esterno, funzione strutturale, protezione dagli agenti esterni (tenuta all'acqua, permeabilità all'aria e alla luce, protezione da agenti aggressivi e inquinanti), protezione dal fuoco, controllo del comfort termico, igrometrico e acustico, collaborazione al contenimento dei consumi mediante l'efficienza energetica.

15.2 - ELEMENTI DI FINITURA ESTERNA ED INTERNA

Per i materiali e i componenti delle finiture esterne ed interne si privilegiano soluzioni con standard elevati in termini di prestazioni e di durata, semplicità d'uso, assenza di manutenzione, ecocompatibilità.

Relativamente all'**involucro edilizio**, i sistemi di chiusure verticali previsti sono:

per la palestra:

- Per il basamento: Pannelli di tamponamento verticali a taglio termico, spessore cm 30, con superficie esterna in cemento grigio liscio da fondo cassero ed interna rifinita a staggia, compresa sigillatura esterna dei giunti con mastice a base siliconica ed interna con mastice a base acrilico e tinteggiatura esterna acrilica sui toni del beige;
- Per il corpo in elevazione Pannelli di tamponamento verticali a taglio termico, spessore cm 30, con superficie esterna in cemento grigio liscio da fondo cassero ed interna rifinita a staggia, compresa sigillatura esterna dei giunti con mastice a base siliconica ed interna con mastice a base acrilica e tinteggiatura esterna acrilica sui toni del marrone;
- Per la copertura della palestra: Tegoli, Coppelle ed elementi terminali di copertura in c.a.v. poste a completamento tra i tegoli alari tipo "ONDAL", con superficie all'intradosso completamente liscia da cassero metallico con specifico manto di copertura e relativo manto di impermeabilizzazione;
- Infissi metallici a shed apribili motorizzati elettricamente;
- Finitura interna acustica in Celenit 2.5cm sui toni del grigio + sottostruttura da 5cm e lana minerale da 4cm;
- Per la copertura degli spogliatoi: tegoli piani di impalcato in c.a.p. con sezione TT e coibentazione con relativo manto di impermeabilizzazione.

per la scuola:

- Per il basamento: murature esterne in blocchetti di Ytong, con contro-parete interna in lastre di cartongesso comprensiva di isolamento con intonaco esterno e rasatura finale sui toni del beige;
- Per il corpo in elevazione: murature esterne in blocchetti di Ytong, con contro-parete interna in lastre di cartongesso comprensiva di isolamento con intonaco esterno e rasatura finale sui toni del marrone;
- infissi in alluminio verniciato a taglio termico.

I materiali scelti per le **finiture interne** sono:



- Divisori interni: pareti in cartongesso, isolate termicamente e acusticamente, montate su telai metallici, rasate e tinteggiate;
- Pavimenti: in battuto di cemento, gres fine porcellanato con coefficiente di attrito R9, R10, R11 e R12 come descritto negli specifici elaborati grafici;
- Controsoffitti: in lastre e quadrotte di cartongesso comprensive di velette compensative e botole di ispezione;
- Opere di completamento (ringhiere, recinzioni, griglie, scossaline, ecc.): in materiale metallico.

Le prestazioni richieste ai materiali di finitura esterna ed interna sono:

- Per le chiusure verticali un sistema di chiusura che favorisca il miglior confort interno e il maggior risparmio energetico;
- Per i serramenti esterni: alto isolamento termico, assenza di manutenzione, facilità di apertura, conformi alle normative vigenti per i disabili;
- Per i vespai: aerazione in grado di garantire l'eliminazione dell'umidità di risalita;
- Per i pavimenti interni: materiale antiscivolo, rispondente al D.lgs. 81/2008 art. 63 e alle norme DIN 51130.
- Per le partiture interne: utilizzo di materiali resistenti all'umidità.

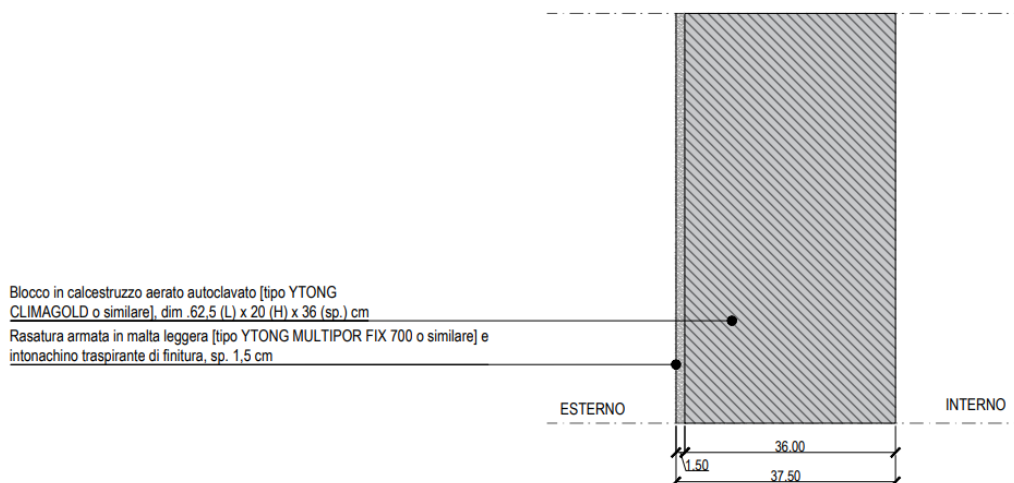
15.2.1. - Il "Il calcestruzzo aerato autoclavato YTONG (AAC)" per le pareti verticali esterne della scuola

Tutte le pareti verticali esterne saranno realizzate in YTONG. La soluzione YTONG consiste nel realizzare una semplice parete monostrato con blocchi a giunto sottile: l'isolamento supplementare diventa qualitativo in virtù dell'elevato grado di isolamento di cui già gode il prodotto, la parete è traspirante ed i tempi di costruzione si riducono notevolmente.

Con YTONG da soli 30 cm di spessore, si è in grado di rispettare i parametri di risparmio energetico richiesti dal 2010 dal D.Lgs. 311/2006. YTONG è considerato uno dei materiali da costruzione più puliti dal punto di vista biologico. Il sistema utilizzato nel progetto con blocchi YTONG da 36 cm di spessore aumenta decisamente non solo il benessere e il comfort dei fruitori degli ambienti ma consente una ottimizzazione economica.

Le pareti verticali esterne presentano come finitura esterna:

- Parete Ytong climagold 300 sp 36cm con finitura esterna in malta leggera Multipor



15.2.2. - Il “pannelli prefabbricati con taglio termico” esterno nelle pareti verticali della palestra

Tutte le pareti verticali esterne della palestra saranno realizzate con pannelli prefabbricati a taglio termico spessore cm30. I pannelli a taglio termico avranno superficie esterna in cemento grigio liscio da fondo cassero ed interna rifinita a staggia, compresa sigillatura esterna dei giunti con mastice a base siliconica ed interna con mastice a base acrilica.

Tale soluzione consente di sfruttare la massa delle pareti al fine di incrementare l'inerzia termica dell'edificio migliorando le prestazioni di comfort termico estivo e comportando notevoli vantaggi energetici anche nel periodo invernale. Sarà prevista una successiva tinteggiatura di completamento.

15.2.3. - Chiusure orizzontali

Riguardo le chiusure orizzontali si prevedono i seguenti stratigrafie:

Per la palestra:

Impermeabilizzazione dei tegoli Ondal costituita da:

- coibentazione con pannelli rigidi in polistirene espanso, spessore mm 130, accoppiato a membrana bituminosa
- plastomerica, armata con velo di vetro, dal peso di kg/m² 2,00 circa;
- seconda membrana nel canale centrale a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 10°C, armata con tessuto non tessuto di poliestere;
- - terza membrana nel canale centrale a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 15°C, armata con tessuto non tessuto di poliestere;
- - seconda membrana sulle falde inclinate a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 15°C, armata con tessuto non tessuto di poliestere e rivestita superiormente con scaglie di ardesia termofissate.

Impermeabilizzazione dei canali di conversa laterali costituita da:

- coibentazione con pannelli rigidi in polistirene espanso, spessore mm 130, accoppiato a membrana bituminosa
- plastomerica, armata con velo di vetro, dal peso di kg/m² 2,00 circa;



- doppia membrana a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 15° C, armata con tessuto non tessuto di poliestere.

Impermeabilizzazione degli elementi terminali di testata costituita da:

- coibentazione con pannelli rigidi in polistirene espanso, spessore mm 130, accoppiato a membrana bituminosa
- plastomerica, armata con velo di vetro, dal peso di kg/m² 2,00 circa;
- - seconda membrana a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 15° C, armata con tessuto non tessuto di poliestere e rivestita superiormente con scaglette di ardesia termofissate.

Impermeabilizzazione delle coppelle costituita da:

- lastre grecate, curve, in "Aluzink", colore naturale, spessore 6/10, fissate alla struttura mediante listelli d'abete da cm 5x4;
- coibentazione con un materassino in lana di vetro, spessore mm 115+115;
- raccordi di testata in "Aluzink", colore naturale, spessore 6/10.

Rivestimento interno delle pareti sporgenti oltre la copertura costituita da:

- membrana a base di bitume e polimero plastomerico, spessore mm 4, flessibilità a freddo - 15° C, armata con tessuto non tessuto di poliestere e rivestita superiormente con scaglette di ardesia termofissate.
- Cappellotti in lamiera zincata preverniciata, colore bianco-grigio, spessore 8/10, a sormonto dei pannelli di tamponamento.

Per la scuola:

- lo strato per la formazione di pendenza;
- lo strato di barriera al vapore con la funzione di regolare il flusso di vapore che passa attraverso la struttura dall'interno verso l'esterno al fine di evitare problematiche derivanti dal fenomeno della condensa; prima della posa verrà realizzato un primer specifico;
- l'elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura, realizzato con pannelli in polistirene grafitato ad alta resistenza e di spessore secondo normativa vigente ancorato meccanicamente;
- l'elemento di tenuta all'acqua, realizzato con manti impermeabili sintetici in poliolefine flessibili (TPO/FPO) fissati meccanicamente, praticabili e pedonali per la manutenzione delle stesse e degli impianti; la colorazione sarà chiara ad alto indice di riflettanza solare
- nelle aree destinate al posizionamento di impianti pesanti verrà eseguito uno strato di protezione e ripartizione mentre per impianti leggeri, canali ecc si farà ricorso agli appositi paletti di ancoraggio;
- ove presenti asperità e/o irregolarità del piano di posa si poserà uno strato di compensazione per evitare fenomeni di punzonamento degli strati; questa compensazione sarà realizzata con geotessili termotrattati;
- per gli ancoraggi dei pannelli fotovoltaici verranno posati gli appositi paletti completi di tutti gli accessori, così come per il fissaggio di linee vita, parapetti ecc;



15.2.4 - Soffitti e controsoffitti

Tutti gli ambienti interni del polo scolastico, ad esclusione dei locali tecnici e dei magazzini, saranno dotati di controsoffitti costituiti da differenti tipologie di pannelli in cartongesso in base alla funzione e all'esigenza dell'ambiente in cui si trovano:

- per aule, e laboratori è stato predisposto un controsoffitto pendinato con pannelli 60x120 cm con proprietà di controllo acustico e lastre di compensazione in cartongesso;
- per spazi connettivi, mensa e ambienti dedicati agli uffici un controsoffitto pendinato con pannelli 60x60 cm e lastre di compensazione in cartongesso;
- per servizi igienici, docce spogliatoi è stato indicato un controsoffitto pendinato con pannelli lastra continua apposito per gli ambienti ad alto tasso di umidità e relative botole di ispezione;

Tutti gli elementi non strutturali relativi ai controsoffitti dovranno prevedere opportuni accorgimenti antisismici in accordo al C7.3.6.2 ELEMENTI NON STRUTTURALI (NS) e § C7.2.3 delle NTC2018

15.2.5 - Infissi esterni

I serramenti esterni sono previsti in alluminio verniciato a taglio termico, soluzione che unisce affidabilità, assenza di manutenzione, durabilità, buona coibentazione garantita anche da vetri termoacustici (doppio vetro basso emissivo).

Inoltre, per quanto attiene le altre caratteristiche e requisiti essenziali valgono le seguenti indicazioni schematiche:

- tutti i serramenti sono collegati alle pareti mediante controtelai in profili metallici sufficientemente rigidi, in modo da non subire deformazioni durante la posa in opera;
- oltre alle giunzioni fra parti mobili del serramento, la tenuta all'aria coinvolge tutte le giunzioni tra elementi disomogenei, in particolare quelle tra infisso e parete;
- anche per la tenuta all'acqua il punto critico è costituito dai giunti. Questi devono essere correttamente eseguiti anche per non pregiudicare le prestazioni di isolamento termo-acustico, provvedendo ad occupare l'interstizio con elementi elastici capaci di adattarsi alla rigidità e garantire la sigillatura;
- gli elementi orizzontali del telaio ed il davanzale delle finestre devono favorire mediante la loro conformazione geometrica il deflusso dell'acqua;
- l'eventuale acqua di condensa è allontanata da adeguati canali di raccolta e smaltimento;
- la classe di resistenza al vento è adeguata ai valori richiesti dalla normativa ed in funzione della zona di vento, dell'esposizione e dell'altezza dell'edificio. L'azione del vento deve essere sopportata senza generare sbattimenti, vibrazioni e rumorosità;
- i dispositivi di apertura, chiusura o bloccaggio delle ante devono presentare requisiti di manovrabilità corretti ed ergonomicamente facili, oltre a fornire adeguata resistenza alle sollecitazioni di false manovre;
- le finestre potranno essere scorrevoli, ad anta o a vasistas a seconda delle necessità.

15.2.6 - Partizioni interne

Le pareti interne saranno realizzate a secco con lastre di cartongesso, isolate termicamente e acusticamente, montate su telai metallici, con spessori finiti di cm. 12,50 15,50 e 22,50 cm. rasate e tinteggiate.



Esse sono suddivise in tre macro-categorie: divisori area secca / area secca, divisori area secca / area umida e divisori area umida / area umida:

- per la prima tipologia si utilizza, su entrambi i lati, doppia lastra in gesso rivestito tipo A;
- per la seconda si utilizza, nell'ambiente secco, la già citata doppia lastra in gesso rivestito tipo A, mentre per l'ambiente più umido si opta per un rivestimento composto da lastra in gesso rivestito tipo A e lastra in gesso rivestito tipo H2 apposita per ambienti umidi;
- per la terza si utilizza, da entrambi i lati, una lastra in gesso rivestito tipo A, interna, mentre esternamente una lastra in gesso rivestito tipo H2.

Per le porzioni su vie di esodo la lastra più esterna dovrà essere sostituita con lastra in cartongesso con classe di reazione al fuoco A1.

L'utilizzo della suddetta tecnologia a secco fornisce maggiore rapidità di posa riducendo i tempi di asciugatura delle malte tradizionali.

Tutte le pareti interne, contro pareti interne, e in generale tutti gli elementi non strutturali dovranno prevedere opportuni accorgimenti antisismici in accordo al C7.3.6.2 ELEMENTI NON STRUTTURALI (NS) e § C7.2.3 delle NTC2018.

15.2.7. - Finiture interne

I materiali impiegati nelle finiture interne rispondono a criteri di resistenza, durata, bassa manutenzione, inalterabilità nel tempo, aspetto estetico e non nocività. Nello specifico, le suddette sono realizzate tramite:

- piastrelle di gres fine porcellanato a superficie liscia nei locali adibiti a servizi igienici con relativi antibagni e locale preparazione cibi e area lavaggio con altezze rispondenti alle normative vigenti;
- smalto semilucido lavabile sulle pareti di spogliatoi e lavanderia;
- tinteggiatura compatibile con la destinazione funzionale del locale per tutti i restanti ambienti (aule, uffici, sale riunioni, archivi, atrio, mensa, ecc.).

Le pareti dei locali tecnici saranno invece lasciate al rustico.

15.2.8. - Pavimenti

I pavimenti previsti sono:

- battuto di cemento (locale centrale termica)
- gres fine porcellanato (ingressi, corridoi di distribuzione e sistema connettivo, aule, laboratori, area agorà, mensa e cucina, spogliatoi, wc, docce, uffici, ambulatori, infermeria, aree tecniche palestra) con finitura antiscivolo rispondente alle norme specifiche.
- materiale vinilico / PVC (palestra)
- autobloccanti: nei percorsi di accesso alla scuola ed alla palestra, aree esterne sotto le pensiline e nei marciapiedi a ridosso del parcheggio pertinenziale.



15.2.9. - Tinteggiature

Le tinteggiature esterne sono realizzate con idropittura acrilica, quelle interne in idropittura satinata o in smalto semilucido antimuffa.

15.2.10. - Porte

Le porte interne sono di due tipi: telaio in alluminio e pannello di tamponamento in laminato; tagliafuoco di resistenza al fuoco REI 60, 90 o 120.

15.3 - RECINZIONI

Le recinzioni si sviluppano su tutto il perimetro dell'edificio e a delimitazione della palestra:

Recinzione in pannelli a bacchette verticali metalliche con altezza max. 200 cm tinteggiati sui toni del verde, posati su un cordolo in calcestruzzo dai toni chiari come meglio descritto nell'elaborato "21_075_PF_A01 EDI_A_PC_003_0"

- Cancelli di ingresso della scuola. Cancelli di ingresso principali (studenti) e secondari (insegnanti, personale servizio catering mensa, atleti, e spettatori attività sportive) realizzati in pannelli a bacchette verticali metalliche con altezza max. 200 cm tinteggiati sui toni del verde, posati su un cordolo in calcestruzzo dai toni chiari "21_075_PF_A01 EDI_A_PC_003_0"
- Cancelli di ingresso del parcheggio pertinenziale realizzati a bacchette metalliche verticali con sistema di apertura temporizzato e comando a distanza. "21_075_PF_A01 EDI_A_PC_003_0"

15.4 - PARCHEGGI

Nella parte Sud del lotto è situato il parcheggio pertinenziale. Complessivamente, **i posti auto sono 32 di cui 1 per utenti DA e 2 con predisposizione per l'installazione di colonnine di ricarica elettrica.**

Il parcheggio, unitamente agli appositi spazi di manovra saranno realizzati in asfalto e leggermente arretrati, di circa 1,00 m, rispetto al bordo strada, in modo da agevolare le manovre e la viabilità.

In posizione diversa è invece collocato il **parcheggio per le biciclette**; all'interno dell'area recintata, più protetta dall'esterno e nelle immediate vicinanze dell'ingresso principale, è situata la rastrelliera portabici per utenti o staff del nuovo polo.

Esternamente all'area di pertinenza del polo scolastico vi sono già attualmente parcheggi che possono essere utilizzati a servizio della scuola e della palestra

15.5 - AUTOBLOCCANTI

I percorsi di accesso alla scuola ed alla palestra le aree esterne sotto le pensiline e i marciapiedi a ridosso del parcheggio pertinenziale saranno realizzati mediante la posa di masselli autobloccanti posati su letto di sabbia che rendono la superficie drenante diminuendo l'impatto ambientale. La scelta della pavimentazione, con una percentuale di inerbimento molto alta consente di ridurre al minimo l'impermeabilizzazione dell'area.



15.6 - RIUSO E RICICLO DEI MATERIALI

Il riuso e/o il riciclo dei materiali è garantito sia per la fase di realizzazione dell'opera, sia per quella di fine vita.

Per quanto riguarda il primo aspetto, si specifica che i **prodotti da costruzione utilizzati provengono da processi di recupero, riciclo o costituiti da sottoprodotti**, i quali saranno corredati da relativo certificato che riporterà tutti i dettagli e i dati necessari a garantire la conformità degli stessi.

Un esempio di questi prodotti sono:

- i calcestruzzi, con contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 5% del suo peso;

l'acciaio per uso strutturale, con contenuto minimo di materia riciclata;

- i laterizi, alleggeriti attraverso la porizzazione con un contenuto di materie recuperate pari ad almeno il 15% del loro peso;
- i sistemi in cartongesso, con contenuto di materiale riciclato pari ad almeno il 5% del suo peso.

Il secondo aspetto, invece, riguarda la fase di disassemblaggio e di fine vita dell'opera in progetto. Quest'ultimo infatti prevede, al massimo delle possibilità, l'utilizzo di **componenti edilizi** tali per cui, terminata la vita utile dell'edificio, potranno essere **sottoposti a disassemblaggio o demolizione selettiva** per essere in un secondo momento preparati al riutilizzo, al riciclaggio o ad altre operazioni di recupero.

16 - PRIME INDICAZIONE IN MATERIA DI ACUSTICA

Relativamente alle prestazioni acustiche dell'edificio e degli impianti ad esso connessi verranno condotte tre differenti valutazioni volte alla verifica dei parametri individuati dalla normativa – nazionale e locale – vigente.

16.1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO (DA RIPORTARE NELLA RELAZIONE TECNICA)

- Documentazione di Clima Acustico ai sensi dell'Art. 8 della legge quadro n. 447 del 26/10/1995
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 (Determinazione dei Requisiti Acustici Passivi)
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)
- Legge Regionale 13 del 10 agosto 2001
- Delibera della Giunta Regionale n. VII/8313 del 08.03.2002

16.2 - VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

La Valutazione Previsionale di Clima Acustico ha lo scopo di verificare il clima acustico esistente ed il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente e dal Piano di Classificazione Acustica Comunale, tale valutazione è esplicitamente prevista dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).



Verrà condotta una campagna di misure per la caratterizzazione dello stato attuale dell'area per poter successivamente modellizzare e progettare le nuove sorgenti sonore affinché queste rispettino quanto prescritto dalla normativa vigente.

16.3 - VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

La Valutazione dei Requisiti Acustici Passivi verifica che le previsioni progettuali relative alle strutture e alle componenti edilizie (involucro, partizioni interne etc.) rispettino quanto prescritto dal D.P.C.M. 05.12.1997 il quale individua per ciascuna destinazione funzionali i differenti limiti da rispettare

Tabella A – D.P.C.M. 05.12.1997- Classificazione degli ambienti abitativi

Categoria A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
Categoria B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
Categoria C	Edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
Categoria D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
Categoria E	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
Categoria F	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili
Categoria G	Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B – D.P.C.M. 05.12.1997- Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla tab. A	Parametri				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{aeq}
D	55	45	58	35	25
A,C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Dove:

R'_w = Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

$D_{2m,nT,w}$ = Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata

$L_{n,w}$ = Indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

L_{ASmax} = rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento discontinuo

L_{aeq} = rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento continuo

Inoltre, la normativa vigente (D.M. 11.10.2017) indica al punto 2.3.5.6.:



omissis

Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Omissis

Pertanto, i valori limite del D.P.C.M. 05.12.1997 saranno integrati con quelli previsti nel prospetto A.1 dell'Appendice A e nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

16.4 - VALUTAZIONE DEL TEMPO DI RIVERBERO T60 ED INDICE DI TRASMISSIONE DEL PARLATO STI

Verrà progettata la qualità acustica degli ambienti mediante la verifica del tempo di riverberazione T60 ed indice di trasmissione del parlato STI.

La normativa vigente La normativa vigente (D.M. 11.10.2017) indica il rispetto di valori previsti dalla norma UNI 11532.

Nello specifico delle prestazioni acustiche degli edifici, si riporta di seguito il punto 2.3.5.6. dell'allegato al D.M. 11.10.2017:

16.5 - COMFORT ACUSTICO

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

- *quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari;*
- *almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532.*

Nello specifico del tempo di riverberazione T60 e dello Speech Transmission Index STI, la norma citata UNI 11532:2014 non era sufficientemente esaustiva e pertanto:

- dal marzo 2018 è stata sostituita dalla UNI 11532-1:2018 "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 1: Requisiti generali";
- alla quale, dal marzo 2020, si è affiancata la UNI 11532-2:2020 "Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 2: Settore scolastico".



17 - OPERE STRUTTURALI

17.1 - PARAMETRI DI RIFERIMENTO

Il progetto delle strutture sarà eseguito in conformità alla normativa vigente in materia:

- Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. Infrastrutture del 17.01.2018);
- Circolare C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019.

La valutazione della sicurezza della struttura sarà svolta con riferimento ai seguenti valori di riferimento:

- Vita nominale: > 50 anni (opere ordinarie, [...]);
- Classe d'uso: IV (costr. con funzioni pubbliche e strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. [...]);
- Coefficiente d'uso: 2;
- Zona sismica: 3.

17.2 - ANALISI DEI CARICHI

I carichi variabili, da attribuire alle strutture portanti in aggiunta ai pesi propri ed ai carichi permanenti dovuti alle finiture, saranno determinati in conformità alle disposizioni del paragrafo 3.1.4 delle NTC2018 che indica le seguenti tipologie di carico per gli edifici di categoria:

C1 - aree con tavoli, quali scuole, [...], relativamente alle porzioni di edificio adibito ad aule e locali annessi

- q_k = 3.00 kN/mq carico verticale uniformemente distribuito;
- Q_k = 3.00 kN carico verticale concentrato;
- H_k = 1,00 kN/m carico orizzontale lineare.

C3 - Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni [...], relativamente allo spazio "agorà"

- q_k = 5.00 kN/mq carico verticale uniformemente distribuito;
- Q_k = 5.00 kN carico verticale concentrato;
- H_k = 3,00 kN/m carico orizzontale lineare.

C5 - aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, [...], relativamente alla palestra

- q_k = 5.00 kN/mq carico verticale uniformemente distribuito;
- Q_k = 5.00 kN carico verticale concentrato;
- H_k = 3,00 kN/m carico orizzontale lineare.

H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione

- q_k = 0.50 kN/mq carico verticale uniformemente distribuito;
- Q_k = 1.20 kN carico verticale concentrato;
- H_k = 1,00 kN/m carico orizzontale lineare.

Per il progetto delle strutture di copertura il carico della neve sarà calcolato con le formule fornite dal paragrafo 3.4 delle NTC2018 e della relativa Circolare, con riferimento alla zona I - mediterranea.



Inoltre, dovranno essere considerati gli effetti di possibili accumuli di neve nelle zone prossime a differenze di quota (C3.4.3.3.2). Nelle zone prossime alle sporgenze presenti in copertura (parapetti, velette, ecc.), dove è possibile l'accumulo di neve, dovrà essere considerata infine anche la condizione di carico di cui al punto C3.4.3.3.4.

17.3 - MATERIALI

La scelta dei materiali per uso strutturale, nonché la loro qualificazione e la verifica delle caratteristiche meccaniche, sarà svolta in conformità al capitolo 11 delle citate NTC2018.

Saranno utilizzati materiali dotati di caratteristiche meccaniche certificate in base alle relative norme sulla certificazione di qualità, nonché scelti in modo tale da garantire un grado di durabilità idoneo in funzione della classe di esposizione, dell'ambiente di utilizzo e della vita utile di progetto.

In particolare, saranno utilizzati:

- calcestruzzo;
- acciaio per armatura;
- acciaio per carpenteria metallica.

17.4 - DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE IN PROGETTO

L'edificio in progetto è composto da 2 corpi, aventi funzioni e caratteristiche strutturali differenti:

- l'edificio scolastico vero e proprio, realizzato in c.a. gettato in opera e disposto su 2 piani, a sua volta suddiviso in pianta in 2 unità di dimensioni differenti resi strutturalmente indipendenti da un giunto sismico di separazione;
- la palestra, collegata architettonicamente alla scuola ma utilizzabile anche separatamente e strutturalmente separata da giunto, avente struttura prefabbricata composta da due volumi: gli spogliatoi e la palestra per le attività sportive. L'area per le attività sportive con il volume più alto con copertura in tipo "ONDAL"; gli spogliatoi con un volume più basso e con copertura in tegoli piani di impalcato in c.a.p. con sezione "TT".

17.5 - PALIFICAZIONI

Poiché la relazione geologica di fattibilità tecnica ed economica a firma del Dott. Davide Roverselli svolta sull'area che ospiterà la scuola ha evidenziato che il sottosuolo in esame, oltre ad essere costituito da strati superficiali con caratteristiche meccaniche scarse, presenta anche cavità (dette anche "occhi pollini") di dimensioni importanti e potenzialmente distribuiti su tutta l'area in esame. Per questo motivo sia per la porzione adibita a scuola sia per quella adibita a palestra e spogliatoi sono previste fondazioni di tipo indiretto costituite da micropali di fondazione con profondità dal piano di posa della fondazione di circa 12-15m, la cui portata dovrà essere approfondita nelle successive fasi progettuali. Tali micropali saranno realizzati mediante una perforazione del terreno di diametro 24cm che sarà riempita con boiaccia a base cementizia ed armata con un tubolare metallico a sezione circolare di diametro 139,7cm e spessore 8mm. La testa del micropalo, per sviluppare la necessaria portata, dovrà andare ad ammorsarsi per un tratto sufficientemente lungo, all'interno dell'orizzonte di fondo caratterizzato da parametri meccanici migliori. Per il calcolo della stima della portanza dei micropali, compatibilmente con l'attuale fase progettuale di progetto di fattibilità tecnica ed economica, si è fatto riferimento ai risultati delle prove penetrometriche riportati nella relazione geologica, geotecnica e sismica a firma del geol.



Davide Roverselli e datata 30.06.2023 per la fase progettuale di PTFE adottando però i fattori di correzione ξ relativi a 10 verticali indagate, in accordo al 6.4.3 del D.M. 17 gennaio 2018: pertanto il calcolo della portanza dei micropali dovrà essere verificato con le ulteriori necessarie prove e sondaggi in sito nelle fasi progettuali più avanzate.

17.6 - FONDAZIONI

Relativamente alla porzione gettata in opera della scuola, le strutture di collegamento alla testa dei micropali saranno costituite da travi a T rovescio, di altezza totale 100cm e larghezza 90cm, incrociate e collegate a formare un graticcio per garantire una uniforme distribuzione dei carichi che discendono dai muri, dai setti e dai pilastri sui micropali di fondazione su cui appoggiano. Nelle zone interne al graticcio sarà realizzato un vespaio aerato composto da casseri a perdere, del tipo "igloo", poggianti su uno strato di magrone, con getto di completamento e soletta collaborante, al di sopra della quale sarà realizzato il pacchetto di pavimentazione.

Relativamente alla porzione prefabbricata della palestra e spogliatoi, le strutture di collegamento alla testa dei micropali saranno costituite da fondazioni isolate, del tipo a plinto di dimensione 270cm x 200cm x 90cm, poggianti su 6 micropali ciascuno di profondità congrua a sopportare gli sforzi assiali e flettenti trasmessi dalla sovrastruttura prefabbricata alla base dei pilastri. Plinti di dimensione 170cm x 70cm x 50cm su due micropali saranno posti a metà trave portapannello.

In conformità alle richieste della vigente normativa i plinti saranno collegati, in entrambe le direzioni, mediante travi in c.a. dimensionate in modo tale da evitare spostamenti relativi fra le fondazioni, soprattutto in caso di sisma, e limitatamente alle travi perimetrali con funzione di portapannello.

17.7 - STRUTTURE IN ELEVAZIONE

L'edificio scolastico avrà una struttura di elevazione composta da muri in c.a. di spessore 25 cm in corrispondenza dei vani scala, da pilastri in c.a. con sezioni variabili in rapporto ai carichi agenti e comprese tra 30x40 cm e 30x50 cm e da setti sismici con sezioni variabili di spessore 30cm.

Ai setti è affidata la funzione di assorbire le azioni orizzontali derivanti dal sisma e dal vento, sgravando i pilastri da questo compito e destinandoli allo scopo di resistere alle azioni gravitazionali.

I solai delle due stecche rettangolari sono costituiti da solette in lastre di tipo "Predalles", di spessore 25+5cm di cappa, da solette in lastre alveolari in cemento armato precompresso di spessore 32 cm+5cm di cappa e da solette piene di spessore pari a 20 cm.

Le solette in predalles e in lastre alveolari prevedono una cappa superiore in calcestruzzo di spessore pari a 5cm.

Le travi, nelle quali si inseriscono le solette, sono in parte in spessore di solaio e in parte ribassate, adibite a garantire la necessaria resistenza per la presenza di carichi concentrati o luci significative, e hanno sezioni variabili in funzione del carico da sopportare.

La struttura della palestra e spogliatoi sarà prefabbricata con pilastri e travi a sostegno delle rispettive coperture.

Le scale interne di collegamento tra i due piani sono realizzate in c.a., costituite da solette di spessore pari a 12 cm e soprastanti gradini sagomati.



La scala esterna di sicurezza è costituita da una struttura portante verticale ed orizzontale metallica in tubolari 160x160x6, profilati metallici HEA/HEB200, cosciali UPN 240, controventi in tubolari 80x80x3, tiranti Ø 20 mm; i pianerottoli e i gradini in lamiera piegata bugnata di spessore 3+2 mm.

17.8 - STRUTTURE DI COPERTURA

La copertura dell'edificio scolastico sarà di tipo piano, realizzata come al piano inferiore descritto dal capitolo precedente. Sono state individuate delle zone dotate di un carico maggiorato, sulle quali sarà possibile alloggiare le dotazioni impiantistiche. Relativamente al volume più basso degli spogliatoi la copertura sarà piana a tegoli precompressi TT e relativamente al volume della palestra la copertura sarà prefabbricata tipo "Ondal".

17.9 - RESISTENZA AL FUOCO

Tutte le strutture saranno progettate nel rispetto della normativa vigente in materia di resistenza all'incendio. In particolare, saranno rispettate le richieste del D.M. Interno 16.02.2007 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

17.10 - DURABILITÀ

Tutte le strutture saranno progettate in modo tale da garantire una durabilità adeguata in riferimento alla vita utile attesa per l'edificio.

In particolare, per quanto riguarda le strutture in c.a. gettato in opera, saranno rispettati i limiti imposti dalla normativa vigente in termini di:

- copriferro minimo;
- classe di esposizione;
- resistenza a compressione minima;
- rapporto acqua/cemento minimo;
- contenuto di cemento minimo.

18 - PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Alla luce dei risultati analitici che verranno acquisiti, nel caso di conformità i volumi delle Terre e rocce da scavo seguenti:

Scavi Lotto 1 – Palestra: 4169.23 mc

Scavi Lotto 2 – Scuola: 3046.68 mc

Scavi Lotto 4 – opere esterne scuola/palestra: 476.75 mc

Potranno essere gestiti in qualità di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184bis del D.Lgs. n.152/06 attraverso la predisposizione di uno specifico Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/17 (dichiarazione art.21) in quanto cantiere di "grandi dimensioni" (volume maggiore di 6.000mc) non soggetto a V.I.A., per essere riutilizzati in sito o in altro sito.

Il trasporto dei materiali presso che verranno riutilizzati in altri siti rendono necessario l'impiego della viabilità esterna pertanto, il carico sarà accompagnato dalla documentazione indicata dall'Allegato 7 al D.P.R. 120/2017 (Documento Di Trasporto)



che conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione le informazioni inerenti le condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo).

Rimane inteso che al termine dei lavori l'impresa esecutrice e gestore delle terre e rocce da scavo, dovrà attestare in conformità all'allegato 8 del D.P.R. 120/2017 mediante Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo all'autorità competente.

18.1 - SITI DI RECUPERO E DISCARICHE

Nell'ambito del cantiere in oggetto i volumi prodotti durante gli scavi per le fondazioni del nuovo edificio saranno integralmente riutilizzati nel sito stesso.

Tuttavia, a scopo preventivo o nell'eventualità che si verificasse l'esigenza di conferimento/approvvigionamento delle terre e rocce da scavo *off site* i siti nelle immediate vicinanze (raggio entro 50 km) che possono gestire i materiali in oggetto in ordine di distanza sono riportate in Appendice 1 della "Relazione preliminare della caratterizzazione ambientale e gestione delle materie 21_075_PF_A01_GEN_0_RG_001_0".

18.2 - RISCHIO ORDIGNI BELLICI

Per il presente cantiere non sono previste particolari attività di scavo che possano comportare rischio di ritrovamento di ordigni bellici inesplosi in quanto l'edificio verrà realizzato in un contesto quasi totalmente urbanizzato e gli scavi da realizzarsi riguardano lo strato più superficiale del lotto di intervento (circa 1,5 metri).

In ogni caso, al fine di poter valutare il rischio bellico residuo nell'area d'intervento, conformemente a quanto previsto dal d.lgs 81/08 e dai protocolli e chiarimenti ad esso collegati, è stata condotta un'indagine storiografica relativa agli avvenimenti nella zona nel corso in particolare della Seconda guerra mondiale che non ha portato all'identificazioni di particolari eventi nell'area.

19 - INDAGINI PRELIMINARI: GEOLOGICA, GEOTECNICA, SISMICA, IDRICA

Gli argomenti di cui sopra vengono trattati nel documento 21_075_PF_A01_GEN_0_RT_001_00 - Relazione preliminare di caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica;

20 - MISURE DI MANUTENZIONE E MONITORAGGIO GEOTECNICO E STRUTTURALE

Considerando che:

- le indagini geologiche, idrogeologiche, geotecniche, sismiche effettuate nell'area su cui verrà realizzata la nuova scuola hanno evidenziato che non sussistono situazioni che richiedano particolari attenzioni quali pendii, scarpate, cavità nel terreno, falde superficiali;
- il progetto prevede una costruzione che non necessita di scavi profondi, opere in sotterraneo, scavi in vicinanza ad edifici o manufatti, rinforzi dei terreni;



- l'intervento non riguarda edifici esistenti ma prevede la realizzazione di una nuova struttura costituita da un solo piano fuori terra, con livelli di prestazioni ordinari, fondazioni a platea impostate ad una unica quota e che utilizza tecnologie consolidate;

non si ritiene necessario prevedere misure e/o piani di manutenzione e monitoraggio geotecnici e strutturali.

21 - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE ED ASPETTI ENERGETICI

21.1 - VERIFICHE NORMATIVE ENERGETICHE

Di seguito riportiamo l'inquadramento normativo rispetto all'efficienza energetica ed al contenimento dei consumi per gli edifici di nuova realizzazione, secondo i dettami della regolamentazione Nazionale.

Secondo il DPR 412/93, l'edificio è classificato come E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

In base all'allegato 1, articolo 1.3 del DM 26/06/15, l'intervento è classificato come nuova costruzione. Sempre in base alla stessa norma si elencano di seguito, in maniera sintetica, le verifiche normative a cui l'intervento è soggetto:

- I parametri EPH,nd (indice di prestazione termica utile per riscaldamento), EPC,nd (indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;) e EPgl,tot (indice di prestazione energetica globale dell'edificio.) devono essere inferiori a quello dell'edificio di riferimento;
- Il parametro H'T (coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente) deve risultare inferiore a 0,53 W/m²K per S/V > 0,7, 0,58 W/m²K per 0,7 > S/V > 0,4 e 0,80 W/m²K per 0,4 > S/V;
- Il coefficiente di scambio termico per trasmissione dei divisori deve essere inferiore a 0,8 W/m²K;
- Nelle strutture opache delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno deve essere garantita l'assenza di rischio di formazioni di muffe e condensazioni interstiziali;
- Per le pareti opache verticali, escluse quelle verso nord, deve essere rispettata almeno una delle seguenti condizioni: massa superficiale maggiore di 230 kg/m³ o trasmittanza periodica inferiore a 0,18 W/m²K e che per le pareti opache orizzontali e inclinate che la trasmittanza periodica sia inferiore a 0,18 W/m²K;
- Il rapporto tra area solare equivalente estiva e la superficie utile deve essere inferiore a 0,040;
- Per le strutture di copertura devono essere usati materiali con riflettanza non inferiore a 0,65 per le coperture piane, non inferiore a 0,30 per coperture a falde;
- Deve essere verificata l'applicabilità di tecnologie di climatizzazione passiva (ventilazione, coperture a verde, ecc.).
- L'efficienza media stagionale per l'impianto di climatizzazione invernale, per l'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria e per l'impianto di climatizzazione estiva devono essere maggiori di quello dell'edificio di riferimento.
- Devono essere verificati gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'Allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.
- Deve essere presente un impianto di addolcimento e un trattamento di condizionamento chimico a norma UNI 8065.
- Deve essere prevista l'installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e di un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

47 / 87

- Gli impianti di climatizzazione invernale devono essere dotati di sistemi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche e sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata.
- Deve essere presente di un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B secondo UNI EN 15232.

In base al Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 si elencano di seguito, in maniera sinettica, le verifiche normative a cui l'intervento è soggetto:

- Almeno il 50% della sommatoria dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento devono essere soddisfatti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Contemporaneamente almeno il 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria devono essere soddisfatti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili;
- Deve essere installato un impianto fotovoltaico con una potenza di pizzo almeno pari a 1/50 della superficie in pianta dell'edificio.

Pertanto, secondo il DM 26/06/15, si definisce edificio a energia quasi zero, gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Di seguito, invece, riportiamo l'inquadramento normativo rispetto all'efficienza energetica ed al contenimento dei consumi per gli edifici di nuova realizzazione, secondo i dettami della Regione Lombardia D.d.u.o. 18 dicembre 2019 - n. 18546 Aggiornamento delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici approvate con decreto n. 2456 del 8 marzo 2017, che in alcuni casi risultano più restringenti.

- Gli impianti di climatizzazione invernale devono essere dotati di sistemi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche e devono essere assistiti da compensazione climatica;
- E' obbligatoria l'installazione di sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata;
- E' reso obbligatorio un livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente.
- Il parametro H'T (coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente) deve risultare inferiore a 0,50 W/m2K per $S/V > 0,7$, 0,55 W/m2K per $0,7 > S/V > 0,4$ e 0,75 W/m2K per $0,4 > S/V$;
- il parametro $Asol,est/Asup$ utile risulti inferiore a 0,040;
- gli indici EPH,nd, EPC,nd e EPgl,tot risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento (EPH,nd,limite, EPC,nd,limite e EPgl,tot,limite).



- Le efficienze η_H , η_W e η_C , risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento ($\eta_{H,limite}$, $\eta_{W,limite}$, e $\eta_{C,limite}$);
- verifica del rispetto degli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti all'Allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28
- gli obblighi di rispondenza al Dlgs 28/2011 sono incrementati del 10% per gli edifici pubblici;
- Per le pareti opache verticali, escluse quelle verso nord, deve essere rispettata almeno una delle seguenti condizioni: massa superficiale maggiore di 230 kg/m³ o trasmittanza periodica inferiore a 0,10 W/m²K e che per le pareti opache orizzontali e inclinate che la trasmittanza periodica sia inferiore a 0,18 W/m²K.

Inoltre, al fine di poter accedere ai bandi per gli edifici scolastici la costruzione di un unico edificio che consegua un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana. Per poter ottemperare a tali prescrizioni l'edificio dovrà essere ancora più performanti sia nell'involucro che negli impianti, incrementando le loro efficienze. In base alle esigenze necessari approfondimenti dovranno essere eseguiti nelle successive fasi della progettazione.

21.2 - APPLICAZIONI PROGETTUALI

Il minor consumo energetico e la massima efficienza sono gli obiettivi per una corretta e sostenibile progettazione di un edificio, non solo per rispondere alle relative leggi e disposizioni in materia, ma anche per favorire lo sviluppo di una maggiore sensibilità oltre che conseguire risparmio economico.

Il contenimento del consumo energetico e conseguentemente il minor impatto ambientale degli edifici inizia con la buona progettazione dell'involucro edilizio, in quanto i fabbisogni di energia dipendono sia dalla resistenza termica delle pareti che dalla capacità di utilizzare gli apporti energetici gratuiti interni ed esterni; quindi prosegue con l'adozione di tutte le tecnologie in grado di ridurre preventivamente i fabbisogni dell'utenza (sfruttando le energie rinnovabili) e da ultimo, le tipologie d'impianto che consentono un uso razionale delle energie primarie.

Per poter rispondere a tutti i requisiti normativi in progetto è previsto:

- Involucro della scuola realizzato con blocchetti Ytong e involucro della palestra realizzato con pannelli prefabbricati in c.a. con alte prestazioni come meglio descritto nei paragrafi dedicati alle finiture di involucro.
- Sfruttamento dell'energia geotermica: per mezzo dell'installazione di pompe di calore condensate ad acqua di falda;
- Sfruttamento dell'energia solare: per mezzo dell'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica;
- Installazione di sistemi di contenimento dei consumi idrici, quali riduttori di portata sui lavandini, cassette di risciacquo da 3/6 litri;
- Installazione di un sistema di supervisione per la gestione puntuale di tutti gli apparati presenti (meccanici ed elettrici), nonché delle condizioni ambientali;
- Elettropompe dotate di inverter e classe di efficienza minima IE5;
- Unità di Trattamento Aria con recuperatori ad elevata efficienza, con ventilatori dotati di inverter e motori ad elevata efficienza, classe di tenuta A;



- Unità di Trattamento Aria diversificate per le diverse destinazioni d'uso che sono caratterizzate da orari diversi di funzionamento.
- Utilizzo diffuso di lampade LED
- Installazione di sistema di controllo dell'illuminazione, quali sensori di presenza, dimmer, crepuscolare.

22 - IMPIANTI MECCANICI

La presente documentazione è stata redatta nell'ambito del Progetto di fattibilità Tecnico ed Economica per la realizzazione di una nuova scuola primaria sito in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo.

L'edificio sarà composto da:

- Scuola
- Palestra

22.1 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono essere realizzati a "perfetta regola d'arte" ed in osservanza a tutte le leggi, prescrizioni e norme che regolano la qualità, la sicurezza e le modalità di esecuzione e installazione degli impianti stessi, come ad esempio:

- Normative ISPESL, INAIL, ASL e ARPA;
- Disposizioni dei VVF di qualsiasi tipo;
- Regolamenti e prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;

Si precisa che l'Appaltatore deve assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

In particolare, dovranno essere osservate le seguenti leggi, regolamenti e norme:

22.1.1. - Leggi generali

Gli impianti dovranno essere realizzati in osservanza di tutte le Leggi, Decreti e Norme in vigore alla data dell'ordine, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle norme stesse.

In particolare, sarà necessario rispettare con maggior riguardo quelle di seguito riportate:

- ❑ Norma UNI 10339:1995 Impianti aerulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- ❑ Norma UNI EN ISO 52016-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo
- ❑ Norma UNI EN ISO 10077-1:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
- ❑ Norma UNI EN 15316-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 1: Generalità ed espressione della prestazione energetica, Moduli M3-1, M3-4, M3-9, M8-1,



M8-4

- ❑ Norma UNI EN 15316-2:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 2: Sistemi di emissione in ambiente (riscaldamento e raffrescamento), Moduli M3-5, M4-5
- ❑ Norma UNI EN 15316-3:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 3: Sistemi di distribuzione in ambiente (acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento), Modulo M3-6, M4-6, M8-6
- ❑ Norma UNI 10349:2016 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- ❑ Norma UNI 10351:2021 Materiali da costruzione - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto
- ❑ Norma UNI EN ISO 15758:2016 - Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde
- ❑ Norma UNI 10389-1:2019 Misurazioni in campo - Generatori di calore - Parte 1: Apparecchi alimentati a combustibile liquido e/o gassoso
- ❑ Norma UNI 8065:2019 Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici;
- ❑ Norma UNI EN 13384-1:2019 - Camini - Metodi di calcolo termo e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un unico apparecchio a combustione
- ❑ Norma UNI EN 442-1:2015 Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti
- ❑ Norma UNI EN 442-2:2015 Radiatori e convettori - Parte 2: Metodi di prova e valutazione
- ❑ Norma UNI 5364:1976 Impianto di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- ❑ Norme UNI 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo
- ❑ Norme UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- ❑ Norme UNI EN 12831-1:2018 Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3;
- ❑ Norma UNI 12056-1:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- ❑ Norma UNI 12056-2:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- ❑ Norma UNI 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo
- ❑ Norma UNI 12056-4:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
- ❑ Norma UNI 12056-5:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.
- ❑ Norma UNI EN 12845:2020 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione



- ❑ Norma UNI 10779:2021 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- ❑ Norme UNI/TS 11300-1:2014 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- ❑ Norme UNI/TS 11300-2:2019 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- ❑ Norme UNI/TS 11300-3:2010 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- ❑ Norme UNI/TS 11300-4:2016 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- ❑ Norme UNI EN ISO 13786:2018 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo
- ❑ Norme UNI EN ISO 13789:2018 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo
- ❑ Norme UNI EN ISO 13370:2018 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- ❑ Norme UNI EN ISO 14683:2018 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
- ❑ Norme UNI-CIG di cui alla Legge 6/12/71 n°1083;
- ❑ Norme UNI 7129:2015 Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio;
- ❑ D.M. 1/12/1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- ❑ Legge 9/1/89 N.13 S.O.G.U. N.145 del 23/6/89: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- ❑ D.M. 14/6/1989 N.236 S.O.G.U. N.145 del 23/6/89: Prescrizioni tecniche ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- ❑ Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 - G.U. n. 61 del 12/3/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02.12.2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- ❑ Legge 9/1/91 n.10 Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale;
- ❑ Decreto Presidente Repubblica del 26 agosto 1993 n.412 Regolamento recante norme per progettazione installazione esercizio e manutenzione degli impianti termici e successive integrazioni con D.P.R. 551 del 22-12-2000;
- ❑ Decreto Legislativo - 9 aprile 2008, n. 81 - G.U. n. 101 del 30/4/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- ❑ Legge 26 ottobre 1995 n°447 – legge quadro per inquinamento acustico;



- ❑ D.M. 12 aprile 1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- ❑ Decreto Presidente Consiglio Ministri del 5/12/97 – determinazione requisiti acustici;
- ❑ D. Lgs 19 agosto 2005, n. 192: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- ❑ D. Lgs 29 dicembre 2006 n. 311: disposizioni correttive al D.lgs. 192/2006;
- ❑ D. G.R. 26 giugno 2007 n. 5018: disposizioni inerenti all'efficienza energetica in edilizia della Regione Lombardia;
- ❑ D. G.R. 31 ottobre 2007n. 5773: modifiche al D.G.R. 5018;
- ❑ Decreto direttore Generale "Reti e servizi di pubblica utilità e sviluppo sostenibile" 13 dicembre 2007 – 15833
- ❑ Decreto direttore Generale "Reti e servizi di pubblica utilità e sviluppo sostenibile" 27 dicembre 2007 - 16381
- ❑ D.G.R. del 22 dicembre 2008 – VIII/8745
- ❑ Decreto Legislativo - 30 Maggio 2008, n. 115 - "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"
- ❑ Decreto direttore Generale "Reti e servizi di pubblica utilità e sviluppo sostenibile" 11 giugno 2009 – 5796 – Allegato
- ❑ D.G.R del 18 aprile 2012 –IX/3298 Linee guida per l'autorizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
- ❑ D.G.R. del 23 maggio 2012 – IX/3522 Termoregolazione e contabilizzazione autonoma del calore
- ❑ D.G.R. del 20 dicembre 2013 – X/1118 Aggiornamento delle disposizioni per l'esercizio il controllo la manutenzione e ispezione degli impianti termici
- ❑ D.G.R. del 17 luglio 2015 – X/3868 Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed al relativo Attestato di prestazione energetica.
- ❑ D.d.u.o. del 30 luglio 2015 – 6480 – Allegati
- ❑ D.G.R. del 31 luglio 2015 – X/3965 Disposizioni per l'esercizio il controllo la manutenzione e ispezione degli impianti termici
- ❑ D.G.R. del 27 febbraio 2017 – 6276 Aggiornamento delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici, approvate con DGR n. 3868 del 17.7.2015, in relazione alle modalità per calcolare il contributo delle fonti rinnovabili mediante l'uso delle pompe di calore
- ❑ D.G.R. del 8 marzo 2017 – 2456 Integrazione delle disposizioni per l'efficienza energetica degli edifici.
- ❑ Decreto n. 176 del 12.1.2017 e riapprovazione complessiva delle disposizioni relative all'efficienza energetica degli edifici e all'attestato di prestazione energetica.
- ❑ Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, prescrizioni e regolamenti degli Enti locali.

22.2 - DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE

22.2.1. - IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

L'impianto di climatizzazione invernale ed estivo sarà costituito da:



SCUOLA:

- AULE LABORATORI E CONNETTIVI: sistema radiante a pavimento solo caldo e aria primaria;
- UFFICI: sistema a ventilconvettori a 4 tubi ed aria primaria (caldo/freddo)
- LOCALI ANNESSI ALLA MENSA: sistema a ventilconvettori a 4 tubi ed aria primaria (caldo/freddo);
- MENSA: impianto a tutt'aria, con unità di trattamento aria, in grado di lavorare a tutta aria esterna, in freecooling o in parziale ricircolo (caldo/freddo);

PALESTRA:

- CAMPO ATLETI: unità di trattamento aria autonoma tipo rooftop ad espansione diretta, elettrico, per riscaldamento e raffrescamento (caldo/freddo);
- SPOGLIATOI: impianto ad espansione diretta e aria primaria per riscaldamento e raffrescamento (caldo/freddo).

I carichi termici saranno coperti da un impianto costituito da 2 pompa di calore del tipo acqua/acqua, polivalenti, con funzionamento in cascata a secondo del carico termico.

Sono previsti due pozzi di presa, uno di back up; è previsto un pozzo di resa.

Nei pozzi sono previste due pompe sommerse multistadio.

La centrale idrica sarà realizzata al piano terra con accesso diretto dall'esterno.

Al suo interno sono previsti gli scambiatori dell'acqua di falda e la filtrazione.

La centrale tecnologica per alloggiare le pompe di calore è prevista al piano copertura.

Le pompe di calore polivalenti consentono di avere contemporaneamente fluidi caldi e freddi per la deumidificazione dell'aria esterna e il post riscaldamento dell'aria di mandata. Inoltre, permette di avere nella stagione estivo recupero termico gratuito per il post riscaldamento.

Saranno previsti i circuiti di riscaldamento e raffreddamento così suddivisi:

- circuito riscaldamento - Batterie UTA
- circuito riscaldamento - Fancoil Uffici
- circuito riscaldamento - Fancoil Locali di supporto mensa
- circuito riscaldamento - Radiante Aule
- circuito raffreddamento - Batterie UTA
- circuito raffreddamento - Fancoil Uffici
- circuito raffreddamento - Fancoil Locali di supporto mensa

Per il condizionamento estivo e invernale della palestra si prevede una unità di trattamento aria del tipo rooftop elettrico installato in copertura degli spogliatoi.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

54 / 87

L'impianto radiante sarà realizzato con tubazione da 17 mm annegata nel massetto, posata su un pannello isolante in eps, sagomato. La distribuzione farà capo ad un collettore radiante per ogni aula. Da esso si deriveranno le spire per una sola aula. A monte del collettore, è prevista una valvola di zona on/off a due vie comandata dalla termoregolazione.

Per i collettori dai quali si servono più ambienti, sono previste invece delle elettrovalvole per ciascuna spira, comandate dalla termoregolazione.

La rete di distribuzione a servizio dei ventilconvettori sarà realizzata in acciaio nero, staffata a soffitto. Da essa si deriveranno le tubazioni a servizio di ogni singolo fancoil. Le diramazioni saranno intercettate con valvole manuali facilmente manovrabili.

Ogni fancoil è dotato di una valvola di on/off a 2 vie, installata sulla tubazione di alimentazione dei fluidi.

Per gli ambienti aventi come terminali di condizionamento le cassette a 4 vie si prevedono, per ciascun ambiente, una sonda di temperatura con display e regolazione fancoil, per gli altri ambienti-aule-climatizzati si prevede, per ciascun ambiente, una sonda di temperatura.

La sonda ambiente controllerà l'apertura o la chiusura della valvola automatica per controllare la temperatura ambiente.

La rete di distribuzione idronica sarà realizzata con tubazioni in acciaio nero.

La rete di distribuzione del sistema VRV sarà realizzata con tubazioni in rame.

L'isolamento di tali tubazioni sarà realizzato in accordo alla Legge 10 e DPR 412/93, mediante tubo isolante flessibile a cellule chiuse con spessori idonei al luogo di installazione.



22.2.2. - IMPIANTO DI VENTILAZIONE

L'impianto di ventilazione meccanica controllata è progettato in accordo con le normative vigenti, in particolare con la norma uni10339.

Le unità di trattamento aria sono dimensionate per poter lavorare a tutta aria esterna, sono dotate di recuperatore di calore a flussi incrociati, sezioni filtri, ventilatori plug fun, 3 batterie di trattamento aria calda/fredda/calda.

È prevista una serranda di bypass che può gestire il parziale ricircolo anche in base alla sonda di Co2 posta sulla ripresa.

Le UTA previste sono 3 e sono a servizio di:

- UTA aule (impianto aria primaria)
- UTA uffici (impianto aria primaria)
- UTA mensa (impianto a tutt'aria)

L'aria in immissione sarà filtrata con prefiltri G4 e filtri F8.

Tutte le UTA possono lavorare in freecooling quando le condizioni di temperatura e umidità dell'aria esterno lo permettono.

In questo modo si possono sfruttare le condizioni ambientali esterne per climatizzare l'edificio, senza utilizzare altre fonti energetiche.

Tutte le UTA sono dotate di 3 batterie, il che permette di fare un trattamento dell'aria in regime estivo di raffreddamento con deumidificazione e successivo post riscaldamento, per avere un corretto punto di immissione in ambiente.

Anche per la zona AULE, è possibile fare questo tipo di trattamento, per poter dare un raffrescamento generale senza particolare controllo dei carichi ambientali estivi.

Le UTA saranno previste con spazi interni maggiorati per permettere la pulizia in merito ai protocolli di manutenzione e pulizia antilegionella.

Le pareti delle UTA sono realizzate con isolamento termico in lana di roccia, idoneo sia dai punti di vista termico che dal punto di vista acustico per le caratteristiche fonoassorbenti del materiale.

Sui canali di manda e ripresa, sono previsti silenziatori rettangolari a setti, idonei per l'abbattimento acustico del rumore trasmesso.

Per i locali spogliatoi palestra e per i locali di supporto mensa, si prevedono delle unità di ventilazione con recupero del calore tramite recuperatore a flussi incrociati, dotati di ventilatore di immissione e di ripresa e di batteria elettrica di post riscaldamento. Queste macchine hanno portate d'aria più contenute rispetto alle macchine precedentemente descritte. Permettono di avere recupero del calore secondo le normative vigenti. Anch'esse saranno installate in copertura.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

56 / 87

La distribuzione dell'aria in ambiente sarà fatta con canali in PAL, realizzati con pannello in poliuretano da 20mm rivestito su entrambe i lati in alluminio.

Per i tratti terminali, di lunghezza pari a 1 metro, si utilizzeranno condotti flessibili isolati termicamente ed acusticamente.

Su ogni stacco dal canale a servizio di un diffusore, è previsto un regolatore meccanico di portata, preimpostabile.

Sui canali è previsto un silenziatore circolare per ogni attraversamento di pareti aule, corridoi, uffici

La diffusione dell'aria avverrà mediante diffusori rettangolari.

La posizione dei diffusori è studiata per permettere una miscelazione importante dell'aria immessa in ambiente e creare un ricircolo completo di aria in modo da non avere punti di ristagno.

I diffusori saranno di tipo ad alta induzione.

Nell'ambiente palestra si è optato per un canale microforato ad alta induzione post nella parte alta e centrale dell'edificio.

Il lancio dell'aria è tale da raggiungere gli ambienti con basse velocità e non arrecare disturbo agli occupanti.

Le griglie di ripresa sono posizionate al piano del campo di gioco.

Nella zona spogliatoi, si è optato per un recuperator di calore dedicato.

Le tubazioni sono in controsoffitto.

La diffusione dell'aria avviene nelle aree spogliatoi, la ripresa dagli ambienti bagni e corridoi.



22.2.3. - SISTEMA DI SUPERVISIONE

Per quanto riguarda il sistema di supervisione e termoregolazione (BACS: building automation and control system) la norma pone in evidenza come l'inserimento negli edifici (residenziale e terziario) di Sistemi di Controllo ed Automazione comporti una riduzione dei consumi energetici in generale e principalmente dei più importanti: Riscaldamento, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Produzione Acqua calda.

La Normativa EN15232 fa riferimento e completa tutta una serie di norme contemplano i seguenti tipi di impianti:

- Riscaldamento
- Raffrescamento
- Ventilazione e condizionamento
- Produzione di acqua calda
- Illuminazione
- Controllo schermature solari (tapparelle e luce ambiente)
- Centralizzazione e controllo integrato delle diverse applicazioni
- Rilevamento consumi / miglioramento dei parametri di automazione

Il sistema BACS consente di avere un risparmio energetico grazie a:

- gestione clima a multizona: regolazione della temperatura in funzione delle modalità di utilizzo ed in modo indipendente per i diversi ambienti
- riscaldamento in economy in caso di assenza persone: automatizzazione dell'impianto di riscaldamento in relazione alla presenza o all'assenza delle persone o fasce orarie e giornaliere
- ricambio aria automatico: automazione delle ventole di areazione programmabile sia su fascia oraria che in funzione dell'utilizzo di determinati ambienti.

Il sistema di supervisione previsto a progetto, permette di controllare, monitorare, gestire tutto l'impianto termico:

E' prevista la supervisione delle pompe di pozzi, della centrale tecnologica, delle UTA, dei fancoil, del pavimento radiante, delle valvole per anti legionella.

E' previsto un sistema centralizzato con funzione webserver per gestione anche da remoto, tramite sistema applicativo dotato di pagine web di facile e intuitiva configurazione.



22.2.4. - IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'impianto idrico parte dal contatore posto in prossimità dell'ingresso su via Ozanam.

La tubazione interrata in pead serve sia l'edificio palestra (previsto in fase 1) che l'edificio scuola (previsto in fase 2)

La tubazione è dimensionata per l'edificio finale.

Dato le fasi di costruzioni distinte, sono previste due centrali idriche distinte: una a servizio della palestra e una a servizio della scuola.

In entrambe sono previsti trattamenti di filtrazione e addolcimento e dosaggio di polifosfati.

In entrambe le centrali è previsto il dosaggio di prodotti antilegionella.

Per la produzione di acqua calda sanitaria, è prevista una poma di calore aria/acqua ad alta temperatura.

La pompa di calore è dedicata a questo servizio.

Permette di raggiungere temperature di stoccaggio sino a 60°

Le tubazioni di distribuzione idrica all'interno dell'edificio, saranno in multistrato, staffate a soffitto

Per la scuola sono previste due reti di ricircolo, una per piano.

Per gli spogliatoi della palestra è prevista una rete di ricircolo

Ogni bagno avrà un collettore di distribuzione dal quale saranno alimentate le singole utenze di ACS ed AFS.

All'interno dei bagni sono previsti erogatori manuali e temporizzati, a portata ridotta.

Questi erogatori hanno un limitatore di portata che garantisce un risparmio idrico conforme alle richieste del **DECRETO 23 giugno 2022 – CAM.**



22.2.5. - RETI DI SCARICO E VENTILAZIONE SECONDARIA

22.2.5.1 - Reti di scarico

Le reti di scarico orizzontali saranno realizzate con tubazioni insonorizzate, complete di curve, pezzi speciali, staffe ed accessori.

Le reti nere saranno convogliate fuori dall'edificio con percorsi il più lineari e brevi possibili.

La pendenza delle tubazioni è pari 1%.

Gli scarichi saranno recapitati in fognatura comunale, con interposto un pozzetto di ispezione e prelievo campioni.

Nel dimensionamento degli allacciamenti di scarico dai sifoni dei singoli apparecchi sanitari alle colonne ed ai collettori di convogliamento devono essere adottati i diametri di tubazioni conformi alla normativa.

22.2.5.2 - Reti di ventilazione secondaria degli scarichi

La rete di ventilazione degli scarichi di acque di rifiuto assicureranno la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, mettendo in comunicazione con l'aria esterna le basi e le sommità delle colonne di scarico nonché i sifoni dei singoli apparecchi.

Ogni colonna di scarico deve essere pertanto collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino alla copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas dalla colonna stessa in conformità con le modalità richieste dalle normative vigenti.

Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico con i suddetti tubi esalatori.

Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.



22.2.6. - RECUPERO ACQUE PIOVANE E IRRIGAZIONE

Gli impianti destinati al recupero delle acque piovane consentono il riutilizzo delle acque provenienti dai pluviali, garantendo una riserva ideale per l'irrigazione di aree verdi.

L'acqua viene raccolta dallo scarico delle gronde ed è convogliata verso un filtro che ha la funzione di separare l'acqua dalla sporcizia più grossolana.

Le acque filtrate vengono poi accumulate nel serbatoio.

Il progetto sarà redatto sulla base della normativa di settore UNI/TS 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.

Le specifiche appena descritte per il riutilizzo delle acque meteoriche andranno così a soddisfare anche quanto chiesto dal **DECRETO 23 giugno 2022 – CAM.**

22.2.7. - Invarianza Idraulica E Idrologica

L'intervento in oggetto ricade nell'ambito di applicazione del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 (e s.m.i.), che definisce nuove misure di gestione delle acque pluviali, finalizzate all'applicazione del principio di invarianza idraulica ed idrologica, da rispettare per gli interventi che comportano incremento del grado di impermeabilizzazione dei suoli, ai sensi dell'art.58 bis della legge regionale 11 marzo 2005 n.12 relativamente alle opere idrauliche previste nell'ambito del progetto di realizzazione della nuova scuola primaria di Concorezzo sita in via Ozanam commissionato dal comune di Concorezzo.

In relazione alle modalità di smaltimento delle acque meteoriche, a causa del rinvenimento del fenomeno di “occhi pollini”, l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo non è una soluzione attuabile, si prevede dunque di scaricare le acque meteoriche laminate in fognatura, unitamente alle acque reflue.

La verifica dei volumi necessari e delle portate limite di progetto, sono riportate nella relazione idraulica preliminare.

22.3 - DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

Condizioni termoigrometriche esterne

- inverno: - 5°C BS U.R. 60%.
- estate: + 32°C BS U.R. 50%

Condizioni termoigrometriche interne

- inverno: + 20°C BS. U.R. 50%
- estate zona uffici + 26°C BS. U.R. 55%

Tolleranze

- temperatura +/- 2°C
- umidità +/- 10%



Ricambi minimi aria esterna

<input type="checkbox"/> aule	14,4 mc/h/p (UNI10339)
<input type="checkbox"/> laboratori	25,2 mc/h/p (UNI10339)
<input type="checkbox"/> uffici, sale riunioni	39,6 mc/h/p (UNI 10339)
<input type="checkbox"/> palestra	59,4 mc/h/p (UNI 10339)
<input type="checkbox"/> mensa	36,0 mc/h/p (UNI 10339)
<input type="checkbox"/> servizi igienici ciechi (funzionamento continuo)	8 vol/amb/ora (UNI10339)
<input type="checkbox"/> corridoi	1,5 vol/h
<input type="checkbox"/> atrio	1,5 vol/h
<input type="checkbox"/> affollamento aule	25 persone

Temperature dei fluidi

<input type="checkbox"/> acqua calda da pompa di calore	45-40°C
<input type="checkbox"/> acqua calda ACS stoccaggio	60°C
<input type="checkbox"/> acqua refrigerata	7-12°C

Tipo di funzionamento

- intermittente/attenuato

Distribuzione acqua calda sanitaria:

- con ricircolo
- temperatura di mandata min. 42 – max 48°C

Energia elettrica

- forza motrice 230/400V-3F50Hz

23 - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

23.1 - NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Prescrizioni e raccomandazioni di Vigili del Fuoco.
- Eventuali prescrizioni particolari emanate dalle Autorità locali.
- Prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente.
- Prescrizioni della Società fornitrice dei servizi di comunicazioni.
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti e i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.



- Prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ) per i materiali e le apparecchiature ammesse all'ottenimento del Marchio.

23.1.1. - Attività soggette a prevenzione incendi

Le successive fasi di progettazione dovranno essere redatte secondo i requisiti della normativa vigente ed in particolare con riferimento al Codice di Prevenzione Incendi DM 3/8/2015.

Con riferimento all' "Elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco" ai sensi del D.P.R. 151/2011 (aggiornamento del DM 16 febbraio 1982) nella struttura sono identificabili le seguenti attività:

- attività 67 "scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti" di tipo "C" oltre 300 persone, per la quale esiste una regola tecnica verticale del Codice, la RTV n.7.
- attività 65: Locali di spettacolo e trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, pubbliche e private, con capienza > 100 persone, ovvero di superficie > 200 m²

Altre normative antincendio relative alla prevenzione incendi da considerare:

- Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012";
- Circolare 02/2018 "Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici".

23.1.2. - DATI DI PROGETTO

23.1.2.1 - Alimentazione elettrica

Si riportano di seguito i dati tecnici che saranno assunti quali ipotesi per la stesura del progetto.

- Fornitura in Media Tensione
- Tensione circuiti trifasi (concatenata fase-fase): 15000 V (da verificare)
- Frequenza: 50 Hz
- Sistema di distribuzione elettrica: IT

- Distribuzione in bassa tensione
- Tensione circuiti trifasi (concatenata fase-fase): 400 V
- Tensione circuiti monofasi (fase-neutro): 230 V
- Frequenza: 50 Hz
- Sistema di distribuzione elettrica: TN-S

23.1.2.2 - Cadute di tensione

Valori limite di riferimento:

- Caduta di tensione su circuiti primari: 1.5-2% V_n
- Caduta di tensione circuiti secondari: 2-2,5% V_n
- Massima caduta di tensione: 4% V_n
- Caduta di tensione avviamento motori: 10% V_n



23.1.2.3 - Coefficienti di utilizzazione e contemporaneità

Coefficienti di utilizzazione e contemporaneità per il dimensionamento di massima dei circuiti:

Utenza	Coefficiente Utilizzazione	Coefficiente contemporaneità
Circuiti luce	1	0,95 – 1
Circuiti prese	0.7	0.3 – 0.4
Utilizzatori fissi	1	0.7
Impianti meccanici	0,8 (sul dato di targa)	0.8
Elettropompe	0.8	0.5
Ventilatori	0.8	0.1
Generale quadri elettrici primo livello (quadri generali a valle dei contatori di energia)	1	0.7
Quadri elettrici secondo livello (centrali tecniche, quadri di edificio)	1	0.85

23.1.2.4 - Temperature di progetto

Valori progettuali di riferimento per il dimensionamento degli impianti e la scelta dei componenti:

- temperatura esterna massima di progetto: 30 °C
- temperatura esterna minima: -8 °C
- umidità relativa di riferimento: 50/60 %
- altitudine s.l.m.: <1000 m
- atmosfera: normale

23.1.2.5 - Gradi di protezione minimi degli involucri secondo norma CEI 70-1

I gradi di protezione minimi degli involucri secondo norma CEI 70-1 da utilizzare per le apparecchiature e gli impianti elettrici sono, in funzione delle aree i seguenti:

- apparecchiature e impianti centrali tecniche: IP44
- interrati: IP44
- quadri centrali tecniche: IP65
- aree esterne : IP65
- ambienti ordinari IP4X e/o da definire in funzione dell'attività



Devono comunque essere rispettati gradi di protezione superiori ed esecuzioni specifiche in ambienti particolari o classificati secondo la normativa CEI applicabile.

23.1.2.6 - CLASSIFICAZIONE AMBIENTI

Gli ambienti presenti nell'edificio, per le caratteristiche di utilizzo e per la destinazione d'uso, rientrano nelle seguenti attività:

- A maggior rischio in caso di incendio, pertanto per l'esecuzione degli impianti elettrici oltre alle prescrizioni normative generali dovranno essere applicate le prescrizione restrittive della norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751.
- Scuole di ogni ordine e grado per l'esecuzione degli impianti elettrici oltre alle prescrizioni normative generali dovranno essere applicate le prescrizione restrittive della norma CEI 64-52, "Edilizia ad uso residenziale e terziario - Criteri particolari per edifici scolastici".
- Attività 67.4.C dei VV.F. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti

23.1.2.7 - Valutazione del rischio dovuto al fulmine e protezioni contro le sovratensioni Norma CEI EN 62305-1/4

Con riferimento alla legge 186/68 è possibile utilizzare le norme CEI EN 62305-1/4 per effettuare la valutazione del rischio dovuto al fulmine per determinare la necessità di installazioni di impianti a protezione contro i fulmini. Se il rischio valutato, analizzato secondo gli algoritmi di calcolo della norma, comporta rischi per perdite di vite umane oltre i limiti definiti tollerabili, si devono prendere opportuni provvedimenti per rientrare entro i limiti prescritti.

Nel caso specifico in fase di progettazione definitiva dovrà essere valutato il rischio di fulminazione della struttura in conformità alla norma CEI EN 62305-2 e, in base ai risultati, intraprendere i sistemi di protezione necessari.

23.1.2.8 - Valutazione del rischio determinato dalla presenza di campi magnetici

La valutazione del livello di induzione magnetica generata dalle infrastrutture elettriche in bassa frequenza ELF sarà effettuata con riferimento alle prescrizioni presenti nella normativa vigente, ed in particolare:

- D.P.C.M. del 08.07.03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- D.M. del 29.05.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".

Le prescrizioni della norma in precedenza citata saranno adottate per l'individuazione dei livelli di rischio (valori di induzione magnetica) determinati dalla presenza di apparecchiature e condutture elettriche e per l'individuazione dei provvedimenti di protezione eventualmente necessari.

23.1.2.9 - Energie rinnovabili

D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Energie rinnovabili



Per gli edifici di nuova costruzione il D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/77/CE.", ha reso obbligatoria la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nella misura indicata nell'Allegato 3 Comma 3.

Nel caso specifico si rende obbligatoria l'installazione di un impianto fotovoltaico; l'impianto sarà dimensionato in conformità alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 26 Giugno 2015 e in base al D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 ora in vigore.

23.2 - ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Tutte le strutture destinate ad attività scolastiche comprese le istituzioni scolastiche e le università, devono possedere i requisiti tecnico-impiantistici che possano soddisfare le leggi e le norme che dispongono regole per l'abbattimento delle barriere architettoniche, integrandole con quelle eventualmente emanate a livello regionale e comunale e con le circolari ministeriali. Dette leggi e norme, in particolare il D.M. n. 236 del 14/06/89 ed il DPR n.503 del 24/07/96 hanno l'obiettivo di favorire il superamento delle barriere architettoniche mediante livelli di fruibilità coerenti e distinti in accessibilità, visitabilità ed adattabilità.

Alcuni articoli sull'accessibilità degli impianti elettrici compresi nel D.M. n. 236 del 14/06/89 richiedono in particolare che gli apparecchi elettrici, i quadri generali, termostati regolabili, nonché i campanelli, pulsanti di comando e i citofoni devono essere per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono inoltre essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto e posti ad altezza compresa tra i 40 e i 140 cm.

Per i servizi igienici deve essere garantito in particolare la dotazione di opportuni corrimano e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza e della vasca.

Nell'interno della cabina ascensore devono essere posti un citofono, un campanello di allarme, un segnale luminoso che confermi l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata di allarme, una luce di emergenza con autonomia minima di 3 h. I pulsanti di comando devono prevedere la numerazione in rilievo e le scritte con traduzione Braille.

Deve essere prevista inoltre la segnalazione sonora dell' arrivo al piano e un dispositivo luminoso per segnalare ogni eventuale stato di allarme.

23.3 - APPLICAZIONE DELLE LEGGI PER LE FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI E CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Deve essere previsto un impianto fotovoltaico rispondente D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 ora in vigore, per nuovi edifici o quelli sottoposti a ristrutturazione rilevante, atti a produrre energia elettrica da fonti rinnovabili, di potenza $P \geq S \cdot K$ (kW), dove S (m²) rappresenta la superficie in pianta del livello terra dell'edificio e K (m²/kW) è un coefficiente variabile in base alla data di richiesta del titolo edilizio, nello specifico:

- K è uguale a 0,05 per gli edifici esistenti;
- K è uguale a 0,025 per gli edifici di nuova costruzione.

Per gli edifici pubblici tali obblighi sono incrementati del 10%.

Il campo fotovoltaico, atto a soddisfare il decreto sopra citato, sarà dimensionato per una potenza di 165 kWp e connesso alla rete elettrica tramite inverter trifase di pari potenza.



23.4 - APPLICAZIONE DELLE LEGGI PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

Il DM 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", al fine di ottimizzare l'uso dell'energia, per gli edifici ad uso non residenziale ha reso obbligatorio un livello minimo di automazione per il controllo, regolazione e gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232.).

Nel caso in oggetto risulta pertanto necessario:

- a. controllo illuminazione con rilevamento automatico della presenza e regolazione automatica in funzione della luce diurna;
- b. controllo automatico schermature solari (se presenti) con gestione combinata di luce, tapparelle ed HVAC;
- c. rilevamento guasti e consumi energetici.

È pertanto previsto

- un sistema di gestione automatica dell'illuminazione in funzione della presenza delle persone e del contributo di luce naturale;
- la contabilizzazione dei consumi energetici
- il riporto al sistema di supervisione generale dello stato e dei guasti sugli impianti elettrici.

23.5 - LEGGI E DECRETI RELATIVI A MATERIALI, APPARECCHIATURE E MACCHINARI ELETTRICI ED ELETTRONICI

- Legge 1 Marzo 1968, n° 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 18 Ottobre 1977, n° 791 "Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n° 73/23, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Direttiva ascensori 95/16/CE – Impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi

23.6 - LEGGI SULLA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI, CANTIERI E LUOGHI DI LAVORO

- D.M. del 10 marzo 1998 – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. n.25 del 2 febbraio 2002 – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 – Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdieces, comma 13, lettera a) della L. n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 e successive modifiche ed integrazioni – attuazione dell'art. 1 della L. n.123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. n.524 del 08.06.1982 – Attuazione della direttiva CEE n. 77/576 per il riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE n.79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta.



- Lo svolgimento delle attività di cantiere dovrà avvenire nel rispetto delle normative vigenti con particolare riferimento al d.lgs 81/2008 s.m.i..

L'organizzazione delle attività di cantiere per evitare interferenze con il contesto legate alle lavorazioni è stata riportata all'interno dell'elaborato "21_075_PF_A01_SIC_0_SC_001_0- Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)" a cui si rimanda.

In fase di esecuzione, oltre alla normativa vigente, l'impresa Affidataria e le imprese Esecutrici dovranno rispettare i contenuti del PSC predisposto dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione e i contenuti dei propri Piani operativi di Sicurezza redatti dai rispettivi datori di lavoro. I soggetti preposti, ognuno per le proprie competenze, verificheranno il rispetto delle prescrizioni contenute nei diversi documenti.

23.7 - INTERFERENZE CON LO STATO DI FATTO

Il complesso scolastico esistente, adiacente alla nuova struttura in progetto, che verrà mantenuto in funzione fino alla fine dei lavori, è attualmente alimentato in bassa tensione attraverso un contatore posizionato all'interno di un box e ubicato in via Ozanam. La linea di alimentazione della scuola esistente non interferisce con i lavori del nuovo cantiere.

All'interno dello stesso box è posizionato anche il contatore BT che alimenta il campo sportivo posizionato nelle vicinanze della scuola. La linea di alimentazione attuale passa attraverso condutture interrato che transitano nel giardino della scuola in posizione che interferisce con i lavori del nuovo plesso e precisamente nella posizione in cui sorgerà la nuova palestra. Assieme a questa linea elettrica transitano anche i tubi idrici a servizio del campo.

Sarà necessario, prima dell'esecuzione dei lavori, procedere con gli spostamenti di questi impianti a servizio del campo sportivo.

23.8 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI INTERVENTI

Impianti elettrici

- Connessione alla rete elettrica di distribuzione in media tensione;
- Realizzazione di Cabina di trasformazione MT/BT;
- UPS per alimentazione servizi di sicurezza;
- Condutture e quadri elettrici per le distribuzioni principali;
- Impianto di sicurezza per sganci d'emergenza;
- Impianto illuminazione interna;
- Impianto illuminazione di sicurezza;
- Distribuzioni di forza motrice e prese;
- Impianto di forza motrice a servizio degli impianti tecnologici;
- Impianto di messa a terra, equipotenziale e di protezione contro scariche atmosferiche;
- Impianto fotovoltaico.



Impianti speciali di comunicazione

- Impianto Reti di fonia e dati (cablaggio strutturato);

Impianti speciali di sicurezza

- Impianto rivelazione incendi (IRAI);
- Impianto antintrusione (predisposizione)
- Impianto di videosorveglianza (predisposizione);
- impianto di supervisione BMS.

23.9 - CRITERI GENERALI DI PROGETTO

Le soluzioni impiantistiche adottate sono state accuratamente valutate nell'ottica del pieno rispetto della valenza architettonica e paesaggistica dell'opera e, allo stesso tempo, dell'ottemperanza alla legislazione vigente in materia impiantistica e di risparmio energetico in edilizia.

Gli impianti saranno progettati e realizzati secondo la migliore regola d'arte, con l'utilizzo di apparecchiature e materiali nuovi e della miglior qualità. Dovranno risultare conformi alle leggi vigenti e alle normative tecniche di riferimento (UNI, CEI, ecc.).

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi, nelle singole parti e complessivamente, ai seguenti principi prestazionali:

Comfort

Per quanto riguarda l'impianto elettrico saranno soddisfatte, oltre alle norme CEI le prescrizioni delle norme UNI 12464-1 relative all'illuminazione con luce artificiale. In particolare saranno privilegiate le soluzioni tecniche che prevedono livelli di illuminamento adeguati con elevata uniformità, limitazione dei fenomeni di abbagliamento e ottima resa dei colori.

Per un idoneo grado di comfort per gli addetti e gli utenti sarà inoltre particolarmente curata la progettazione per l'automazione e la regolazione dei livelli di illuminamento.

Sicurezza

Intesa come sicurezza dei lavoratori addetti alle opere di installazione degli impianti (in fase di costruzione), come sicurezza nell'uso degli impianti stessi da parte degli utenti e come sicurezza connessa alle attività di conduzione, manutenzione ordinaria e straordinaria;

Affidabilità funzionale

Attraverso la scelta di tipologie impiantistiche e di specifiche apparecchiature semplici e di qualità e attraverso una ridondanza calibrata degli impianti, frutto di un ottimale compromesso tra l'affidabilità stessa e l'economicità di installazione;

Semplicità ed economicità manutentiva

Intesa come derivante da una modalità di installazione lineare e quanto più possibile modulare degli impianti dall'adozione di materiali e apparecchiature caratterizzati da ridotte esigenze di manutenzione, dall'ubicazione dei materiali e delle apparecchiature in posizioni accessibili con facilità ed in sicurezza;



Elasticità funzionale

Intesa come possibilità di gestire in condizioni funzionalmente ed energeticamente ottimali situazioni anche molto differenziate in termini di reale occupazione dell'edificio (temporaneamente non utilizzato ovvero di uso saltuario);

Durabilità

Perseguita come risultato dell'impiego di tipologie impiantistiche e specifiche apparecchiature e materiali di robusta e durevole costruzione;

Riduzione dei consumi energetici

Realizzata attraverso scelte ottimizzate sotto l'aspetto tipologico-dimensionale e attraverso l'utilizzo di materiali e apparecchiature dotati di elevata efficienza energetica;

Riduzione dell'impatto ambientale

Perseguita attraverso l'utilizzo di tecnologie in grado di minimizzare l'emissione di componenti inquinanti e climalteranti e l'impiego, ove possibile, di prodotti e materiali a ridotto impatto ambientale;

Riduzione dei disturbi acustici

Il funzionamento degli impianti nel loro complesso non dovrà comportare disturbi acustici agli altri locali del fabbricato stesso né dei fabbricati vicini.

23.10 - ARCHITETTURA GENERALE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'energia elettrica del complesso sarà presumibilmente fornita in Media Tensione a partire da una nuova cabina di ricezione la cui realizzazione e posizione sarà concordata con l'ente di distribuzione nelle fasi successive di progettazione.

In genere, secondo la norma CEI 0-21, per richieste di potenza fino a 100kW il livello di tensione della rete di fornitura è in bassa tensione 400V mentre è facoltà del Distributore proporre la connessione in Bassa Tensione (BT) o Media Tensione (MT) per potenze > di 100kW e <=200kW.

Dai calcoli preliminari riportati nei capitoli seguenti risulta necessaria una potenza superiore a 100kW, per tale motivo è stato considerata la necessità di prevedere una cabina di trasformazione MT/BT.

Nelle fasi successive di progettazione dovranno essere perfezionati i calcoli di potenza necessaria e di conseguenza concordato con L'Ente distributore il tipo di fornitura.

Attualmente la cabina elettrica è stata prevista nell'area sud est del complesso con accesso diretto da via Ozanam in posizione facilmente raggiungibile dagli automezzi.

Adiacente al locale di consegna dell'Ente distributore è stata prevista la nuova cabina di trasformazione utente e il locale misure nel quale sarà ubicato il contatore di energia elettrica.

Nelle fasi successive di progettazione dovrà essere valutata la possibilità di avvicinare la cabina di trasformazione al baricentro elettrico del complesso. Considerando che la potenza elettrica maggiore sarà quella a servizio degli impianti meccanici idrici e di



condizionamento, la sua posizione dovrà essere il più vicino possibile alla centrale termofrigorifera del complesso attualmente prevista sulla copertura della mensa.

Nell'area esterna sarà realizzato un manufatto prefabbricato (realizzato secondo le indicazioni dell'Ente distributore) atto a contenere la cabina di ricezione e trasformazione MT e BT ed il locale misure.

La cabina di trasformazione conterrà la cella di media tensione di arrivo con il dispositivo generale di protezione, la cella con la protezione del trasformatore MT/BT, il trasformatore MT/BT, il quadro dei servizi ausiliari, il quadro di rifasamento e tutto quanto necessario.

Nelle fasi successive di progettazione sarà valutata la possibilità di avere un trasformatore di riserva.

Il quadro elettrico di distribuzione generale BT (QGBT) sarà anch'esso ubicato all'interno della cabina di trasformazione.

Dal quadro QGBT partiranno le linee di distribuzione principali che alimenteranno il quadro generale dell'edificio scuola, il quadro della palestra, il quadro della mensa, il quadro per la centrale idrica, il quadro per la centrale termofrigorifera, il quadro della centrale antincendio e le pompe di calore.

Le linee saranno posate in tubazioni interrate nelle aree esterne e in passerelle porta cavi a soffitto nelle aree interne.

Dal quadro generale di edificio partiranno le alimentazioni per i quadri di piano e di zona.

La distribuzione secondaria orizzontale, a valle dei quadri di piano e di zona, sarà generalmente realizzata con canali metallici e cavi a doppio isolamento installati entro i controsoffitti lungo i corridoi e gli spazi comuni.

Nei laboratori le linee dorsali si attesteranno su quadretti di locale che consentiranno il sezionamento e la protezione dei circuiti terminali, garantendo un elevato livello di selettività e flessibilità.

All'interno dei vari ambienti la distribuzione terminale sarà realizzata con modalità diverse (in vista, sottotraccia, ecc.) a seconda della destinazione d'uso del locale.

Le soluzioni progettuali dovranno rispondere alla norma CEI 0-16 che prescrive i criteri tecnici per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

In prossimità dell'ingresso della struttura saranno installati tre comandi in custodia fragile, che interromperanno l'alimentazione del quadro generale e del quadro fotovoltaico.

23.11 - ANALISI PRELIMINARE DEI CARICHI

La stima preliminare dei carichi prevede i seguenti fabbisogni in termini di potenze installate.

Tali potenze dovranno essere verificate e modificate nelle fasi successive di progettazione.

UTENZA	NORMALE				
	Pot. Cad kW	Qtà	Pot. inst. kW	coeff. cont.	Pot. ass. kW

23.12 - CABINA DI TRASFORMAZIONE

A confine della struttura sarà realizzata una cabina di trasformazione MT/BT di tipo prefabbricato contenente:

- Locale distributore
- Locale contatori
- Locale utente



I primi due locali saranno allestiti con impianti luce ed fm minimi per l'uso del locale, il locale utente conterrà il trasformatore elettrico e la quadristica principale.

23.13 - QUADRO GENERALE MT

Il quadro sarà composto da una cella funzionale MT equipaggiata con sezionatore di arrivo linea, interruttore e trasformatore di tensione per fotovoltaico. L'interruttore sarà equipaggiato con protezione generale CEI 0-16 e UPS di supporto.

23.14 - QUADRO GENERALE BT

Il quadro sarà realizzato con carpenteria modulare ad armadio in forma costruttiva 2. Sarà equipaggiato con interruttori di tipo scatolato provvisti di relè elettronici completamente regolabili.

23.15 - TUBAZIONI PORTACAVI ESTERNE

Sarà prevista la predisposizione (tubazioni e pozzetti rompi tratta) per l'ingresso della fornitura di energia. Il percorso è desumibile dalla pianta generale.

23.16 - QUADRI ELETTRICI

Saranno previsti due quadri generali di distribuzione, scuola + palestra, da posare in appositi locali tecnici, protetto dall'incendio, non accessibile da personale non autorizzato.

Da questi saranno derivate le linee di alimentazione ai vari sottoquadri di area/impianto per l'alimentazione delle utenze finali. La distribuzione sarà di tipo radiale semplice e l'energia distribuita sarà di tipo "Normale".

In corrispondenza di ogni area e/o impianto tecnologico sarà prevista la collocazione di quadri elettrici secondari atti a garantire la massima funzionalità e il minor disservizio in caso di guasto o manutenzione al sistema elettrico.

I quadri elettrici provvederanno al sezionamento e alla protezione delle linee per la distribuzione dell'energia elettrica agli utenti finali; saranno realizzati con strutture modulari in lamiera di acciaio verniciato completi di interruttore generale. Ogni colonna sarà provvista di spazio per il passaggio dei cavi.

Ogni quadro sarà dotato di zoccoli e, per ogni sezione distinta, di portelle esterne trasparenti. Le portelle saranno munite di serrature di sicurezza.

Il grado di protezione dei quadri sarà generalmente, salvo diversa indicazione, IP4X per i quadri di zona e IP55 per i quadri delle centrali tecnologiche.

Gli interruttori previsti saranno generalmente (salvo specifica definizione) del tipo magnetotermico per la protezione delle linee di alimentazione dei quadri secondari e del tipo magnetotermico-differenziale per la protezione delle linee di alimentazione dei circuiti terminali.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su apposite guide trasversali o pannelli metallici dotate di sufficiente rigidità. I quadri saranno provvisti di morsettiere e barretta di terra alla quale dovranno collegarsi i conduttori di terra relativi ad ogni linea di alimentazione.



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

72 / 87

La carpenteria dovrà essere dimensionata tenendo conto della massima potenza dissipabile dalla stessa, in funzione della sovratemperatura ammissibile all'interno del quadro con una riserva di spazio. Per futuri ampliamenti, di almeno il 15%.

23.17 - GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ UPS (PER SERVIZI DI SICUREZZA)

E' prevista l'installazione di un gruppo statico di continuità UPS da 10 kVA / 9 kW con autonomia di 120 min.

L'UPS è destinato all'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza e degli impianti di sicurezza (rivelazione incendio, allarme e antintrusione).

23.18 - CARICHI ELETTRICI DI PROGETTO

Da un'analisi preliminare delle potenze elettriche generali si definisce che la potenza massima, da richiedere all'ente erogatore, sarà non superiore a 270 kW e quindi sarà in media tensione. Si sceglie la posa di un trasformatore da 400 kVA per avere idonea riserva di energia.

In seguito tabella carichi principali

Etichette di riga	Pn Tot	P es	Somma di PInv
(vuoto)			
(vuoto)			
01 - FM - Tecnico	264	147,84	147,84
Varie utenze tecnologiche	10	5,6	5,6
Rooftop	35	19,6	19,6
Recuperatori	2	1,12	1,12
UTA aule	15	8,4	8,4
UTA uffici	2	1,12	1,12
UTA mensa	7	3,92	3,92
Pozzi	30	16,8	16,8
PDC1	100	56	56
Pompa 1/2/3/4/5/9	4,8	2,688	2,688
Pompa 7/8/10/11	1,8	1,008	1,008
Pompa 6	6,4	3,584	3,584
Mensa	50	28	28
02 - FM	87	42,63	42,63
Forza Motrice	87	42,63	42,63
03 - Luce	58	40,6	40,6
Luce	58	40,6	40,6
04 - Ricarica	44	30,8	30,8
Ricarica auto elettriche	44	30,8	30,8
Totale complessivo	453	261,87	261,87



23.19 - DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA

23.19.1 - Distribuzione principale

La distribuzione generale sarà realizzata mediante passerelle metalliche, sia per gli impianti elettrici sia per gli impianti speciali con opportuni setti separatori.

Tutte le passerelle saranno installate a vista negli spazi tecnici e negli spazi nascosti dei controsoffitti per i restanti locali.

In tutti i passaggi tra diversi compartimenti antincendio dovranno essere ripristinati i corretti gradi di protezione REI.

23.19.2 - Distribuzione secondaria

La distribuzione secondaria per le alimentazioni delle utenze sarà realizzata mediante:

- Locali tecnici, tubazioni rigide pesanti e/o in acciaio (per eventuali esigenze meccaniche e di sostegno del cavo stesso) installate a vista a soffitto o a parete.
- Altri locali, tubazioni flessibili in pvc installate sotto intonaco ad incasso.

Le tubazioni saranno derivate dalle passerelle della distribuzione principale mediante apposite scatole di derivazione qualora dovesse essere necessario.

23.19.3 - Linee elettriche

In relazione alla specifica classificazione delle aree dell'edificio, ambiente a maggior rischio di incendio per la presenza di un numero elevato di persone, la distribuzione primaria e secondaria sarà realizzata utilizzando cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio, del tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV (condutture "rete normale") o resistenti al fuoco FTG18(O)M16 0,6/1 kV (condutture impianti di sicurezza) e con caratteristica di bassa emissione di fumi e gas tossici in presenza di incendio.

Al fine di migliorare la sicurezza dell'intero ambiente, saranno impiegati materiali privi di alogeni esteso a tutta la componentistica facente parte della distribuzione elettrica secondaria, in particolare il livello prestazionale relativo ai cavi sarà coerente con la classificazione del Regolamento Prodotti di costruzione - CPR "Cca-s1b, d1, a1", ovvero cavi con caratteristiche di non propagazione dell'incendio e a bassa emissione di fumi tossici ed opachi.

23.19.4 - Interruttore generale di emergenza

All'esterno dell'edificio sarà previsto un pulsante di sgancio generale a rottura di vetro segnalato con apposito cartello per mettere fuori tensione l'intero impianto elettrico.

I comandi di emergenza che in linea di massima dovranno essere previsti saranno:

- a) Sgancio energia generale
- b) Sgancio energia Fotovoltaico

23.20 - DISTRIBUZIONI PRESE DI FORZA MOTRICE

Le alimentazioni di forza motrice saranno essenzialmente destinate a:



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

74 / 87

- Alimentazioni prese di servizio
- Alimentazioni gruppi prese per utenze specifiche e postazioni di lavoro
- Alimentazioni prese area servizi igienici
- Alimentazioni per apertura serramenti apribili elettricamente.
- Alimentazioni impianti meccanici (Pompe di calore, UTA, pompe di sollevamento, fancoil, ...)
- Alimentazioni centrali impianti speciali



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D
NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM
Relazione tecnica illustrativa

75 / 87

23.21 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

23.21.1 - Illuminamenti – criteri generali

I valori di illuminamento medio per gli ambienti di lavoro interni dovranno essere conformi alla tabella sotto riportata:

prospetto 5.36 Edifici scolastici - Locali scolastici						
N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	E_n lx	UGR_L -	U_0 -	R_L -	Requisiti specifici
5.36.1	Aule scolastiche	300	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile.
5.36.2	Aule per corsi serali e per adulti	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile.
5.36.3	Auditorium, sale lettura	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile per integrare varie esigenze A/V.
5.36.4	Lavagne e schermi bianchi o verdi	500	19	0,70	80	Si devono evitare i riflessi speculari. Presentatori/Insegnanti devono essere illuminati con un illuminamento verticale adeguato.
5.36.5	Tavolo per dimostrazioni	500	19	0,70	80	Nelle sale lettura 750 lx.
5.36.6	Aule educazione artistica	500	19	0,60	80	
5.36.7	Aule educazione artistica in scuole d'arte	750	19	0,70	90	$5\ 000\ K \leq T_{cp} \leq 6\ 500\ K$
5.36.8	Aule per disegno tecnico	750	16	0,70	80	
5.36.9	Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	0,60	80	
5.36.10	Aule per lavori manuali	500	19	0,60	80	
5.36.11	Laboratorio di insegnamento	500	19	0,60	80	
5.36.12	Aule di pratica della musica	300	19	0,60	80	
5.36.13	Laboratori di informatica	300	19	0,60	80	Per lavoro con attrezzature munite di videoterminale (DSE) vedere punto 4.9.
5.36.14	Laboratori linguistici	300	19	0,60	80	
5.36.15	Aule di preparazione e officine	500	22	0,60	80	
5.36.16	Ingressi	200	22	0,40	80	
5.36.17	Zone di circolazione, corridoi	100	25	0,40	80	
5.36.18	Scale	150	25	0,40	80	
5.36.19	Sale comuni per gli studenti e aula magna	200	22	0,40	80	
5.36.20	Sale professori	300	19	0,60	80	
5.36.21	Biblioteca: scaffali	200	19	0,60	80	
5.36.22	Biblioteca: zone di lettura	500	19	0,60	80	
5.36.23	Magazzini materiale didattico	100	25	0,40	80	
5.36.24	Palazzetti, palestre, piscine	300	22	0,60	80	Vedere EN 12193 per le condizioni di addestramento.
5.36.25	Mensa	200	22	0,40	80	
5.36.26	Cucina	500	22	0,60	80	



23.21.2 - Illuminazione interna

Tutti gli apparecchi illuminanti previsti saranno dotate di lampade LED.

In generale gli apparecchi illuminanti saranno installati con le seguenti modalità:

- A vista in tutti i locali tecnici.
- A vista per tutta l'illuminazione esterna.
- Ad incasso nella controsoffittatura in tutti i locali in cui vi è controsoffitto.
- A vista o sospensione per tutti i locali non tecnici non dotati di controsoffitto.

Saranno previste le seguenti tipologie di accensioni:

- Illuminazione esterna: mediante l'utilizzo di comando crepuscolare e interruttore orario.
- Illuminazione servizi igienici e locali di servizio: mediante l'utilizzo di sensore di presenza e temporizzatore.
- Illuminazione aule didattiche ed uffici: mediante l'utilizzo di sensore di presenza e temporizzatore, sarà inoltre prevista la dimerazione della luce in funzione della luce naturale presente nei locali.

Gli impianti di illuminazione saranno inoltre gestiti da un impianto di tipo domotico con regolazione dell'intensità luminosa.

23.21.3 - Illuminazione esterna

Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati rispettando le prescrizioni di leggi e norme contro l'inquinamento luminoso, in particolare la Legge Regionale 5 ottobre 2015, n. 31 della regione Lombardia e successivi aggiornamenti e delibere. Sarà prevista l'installazione di apparecchi illuminanti in alluminio estruso di sezione cilindrica D.180 e sorgente luminosa con inclinazione verso il basso ed in particolare:

L'accensione sarà regolata da interruttore crepuscolare e interruttore orario.

23.21.4 - Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza obbligatorio dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1838:2013 e dimensionato in base alla normativa VV.F vigente per la tipologia di locali.

L'impianto elettrico di sicurezza sarà derivato da circuiti alimentati da UPS ed autonomia 2h.

Saranno installati i seguenti apparecchi illuminanti:

- Stessa tipologia di apparecchi illuminanti per illuminazione ordinaria, ma alimentati con cavo resistente al fuoco.
- Apparecchi autonomi di emergenza provvisti di pittogramma US composti da inverter/batterie di autonomia minima 2h

Gli apparecchi illuminanti previsti saranno del tipo "Sempre Acceso", svolgendo anche la funzione di notturna.

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere sottoposto a procedure di verifica e manutenzione in accordo alla norma UNI CEI 11222.



In base al DM del Ministero della Transizione ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) 23 giugno 2022 recante "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" sostituisce il precedente decreto dell'11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici", al fine di assolvere alle prescrizioni specifiche per gli impianti elettrici si prevedono le seguenti misure:

Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici

Tutti i quadri saranno suddivisi in sezioni distinte (Luce, Forma Motrice, Forza Motrice a servizio della climatizzazione) ed ogni sezione, o utenza specifica, sarà dotata di un misuratore di energia che invierà le misure con protocollo BACS al sistema generale di supervisione.

Tutti i dispositivi illuminanti saranno di tipologia tale da consentire di separare le diverse parti che lo compongono al fine di consentire lo smaltimento completo a fine vita.

L'impianto di illuminazione sarà comandato da un sistema domotico coadiuvato da sensori di presenza.

Al fine di contenere l'inquinamento elettromagnetico indoor i quadri elettrici e le vie cavi principali saranno collocati non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone.

23.22 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

Tutte le aree interne dell'edificio saranno sorvegliate da un sistema di rivelazione incendio.

L'installazione dovrà essere conforme a quanto indicato dalla norma UNI 9795 (12/2021).

In generale la struttura d'impianto sarà il seguente:

- Centrale rivelazione incendio (a 2 Loop) ubicata in locale tecnico protetto dall'incendio.
- Rivelatori ottico di fumo da installare a soffitto in ogni ambiente con altezza inferiore ai 4 m
- Rivelatori ottico di fumo e ripetitore ottico da installare all'interno del controsoffitto (se presenti)
- Targhe incendio ottico/acustica.
- Pulsanti allarmi incendio

L'impianto sarà cablato mediante cavo resistente al fuoco del tipo FG29OHM16 100/100V LSZH PH (120)

Saranno inoltre installati rivelatori ottico di fumo da canale nelle condotte di ventilazione.

Nel corso dei lavori fino al collaudo e messa in servizio dell'impianto, tutti i rivelatori e in generale gli elementi, presenti dovranno essere protetti dalla polvere con gli appositi coperchi e, prima della messa in servizio, dovrà esserne verificata la funzionalità.

La logica di intervento base, che potrà essere rivista dal responsabile della sicurezza dell'attività che si insedierà all'interno dell'edificio, prevede l'allarme immediato per rilevazione da parte di un rivelatore o l'azionamento di un pulsante manuale.



23.23 - CABLAGGIO STRUTTURATO

E' prevista la realizzazione del cablaggio strutturato per la sola parte passiva.

L'impianto sarà dimensionato in base alle prescrizioni della norma CEI EN 50174.

Saranno previste prese d'utente in corrispondenza di postazioni di lavoro per uffici, per cattedra insegnante, per particolari apparecchiature di didattica presenti nelle aule, e in prossimità dei quadri elettrici e delle apparecchiature di condizionamento.

Tutte le restanti aree, aule comprese, saranno coperte da connettività WI-FI.

Il cablaggio sarà realizzato in categoria 6A seguendo lo standard EIA/TIA-T568B.

Il cablaggio sarà realizzato in maniera stellata.

23.24 - IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA MESSAGGI DI EMERGENZA (EVAC)

La struttura deve essere dotata di un sistema di allarme in grado di avvertire delle condizioni di pericolo in caso di incendio allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione. A tale fine devono essere previsti dispositivi ottici ed acustici, opportunamente ubicati, in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti del fabbricato o delle parti di esso coinvolte dall'incendio. La diffusione degli allarmi sonori deve avvenire tramite impianto ad altoparlanti.

L'edificio sarà, pertanto, dotato di impianto di diffusione sonora conforme alla norma EN 60849 per consentire la diffusione di messaggi di pericolo e di evacuazione. Lo stesso impianto dovrà consentire, altresì, la diffusione di messaggi d'informazione e di servizio nonché la eventuale diffusione musicale nelle aree di attesa.

L'impianto di diffusione sonora sarà alimentato mediante un'alimentazione di sicurezza automatica ad interruzione media (< 15 s) con autonomia di 24 ore. La centrale di diffusione sonora sarà dotata di una alimentazione di sicurezza (batterie di accumulatori che dovranno garantire l'autonomia richiesta).

L'impianto di diffusione sonora sarà costituito da una centrale di amplificazione, sistemi di diffusione (una serie di altoparlanti di varie tipologie), postazioni microfoniche (di servizio e VVF) e dalla rete di collegamento realizzata con cavi resistenti all'incendio come da norma EN 50200 .

L'interfacciamento tra la centralina rivelazione incendio e la centrale di diffusione sonora avverrà tramite la chiusura di un contatto e l'impiego di cavo seriale nel collegamento fra le due centrali.

23.25 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE

L'intera struttura sarà predisposta per la futura installazione di un impianto antintrusione dimensionato in base alle prescrizioni della Norma CEI 79-3.

Saranno previste predisposizioni per un insieme di sensori atti a rilevare l'intrusione e idonei sistemi di segnalazione di allarme sia locale (sirene) che di comunicazione a distanza (combinatore telefonico).

Il tutto sarà gestito da un'apposita centrale ubicata in locale tecnico protetto dall'incendio.

L'inserimento ed il disinserimento dell'impianto avverranno mediante chiave elettronica o digitazione di codice personale su apposita tastiera.



23.26 - IMPIANTO TELEFONICO

Sarà prevista la predisposizione (tubazioni e pozzetti rompi tratta) per l'ingresso dell'impianto telefonico a cura dell'ente fornitore. Il percorso è desumibile dalla pianta generale.

23.27 - IMPIANTO DI SUPERVISIONE BMS

La supervisione e la regolazione delle apparecchiature componenti gli impianti sarà realizzata mediante una rete di controllori digitali diretti (DDC) collegati (mediante rete ethernet dedicata) ad un server al quale accedere per la visualizzazione degli impianti tramite pagine grafiche.

Alcune apparecchiature, dotate invece di proprie centraline dialogheranno con il sistema BMS direttamente con collegamento BUS Konex o DALI (ad esempio i sistemi di controllo degli impianti di illuminazione).

Il sistema di supervisione sarà basato su riconosciuti standard di mercato per consentire un facile utilizzo, un'ampia compatibilità operativa con il mondo dell'Information Technology ed un'elevata connettività verso altri sistemi e dispositivi di terzi. A regime il sistema prevederà la supervisione e controllo degli impianti adottando un'architettura altamente distribuita, con capacità di processo localizzata, realizzata utilizzando dispositivi industriali compatti denominati Controllori di automazione. Il sistema sarà scalabile grazie alla possibilità di aggiungere Controllori di Automazione, in fasi successive, senza impattare sull'operatività del sistema stesso e senza causare disservizi.

I Controllori di Automazione disporranno, in forma nativa, del protocollo di comunicazione BACnet/IP su Rete Ethernet TCP/IP e BACnet MS/TP o N2 Open per i bus di campo. A garanzia dell'interoperabilità fra i dispositivi, sia i controllori di campo DDC che i controllori di automazione saranno BTL Listed.

23.28 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO

In base al DECRETO 26 giugno 2015, al DLgs 28/11, e al D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 ora in vigore, per nuovi edifici o quelli sottoposti a ristrutturazione rilevante, devono essere installati impianti per produrre energia elettrica da fonti rinnovabili, di potenza $P \geq S \cdot K$ (kW), dove S (m²) rappresenta la superficie in pianta del livello terra dell'edificio e K (m²/kW) è un coefficiente variabile in base alla data di richiesta del titolo edilizio, nello specifico:

K è uguale a 0,05 per gli edifici esistenti e 0,025 per gli edifici di nuova costruzione.

Per gli edifici pubblici tali obblighi sono incrementati del 10%.

In base a quanto sopra riportato sarà installato un generatore fotovoltaico, sulla copertura, di potenza idonea a soddisfare la relazione $P \geq S \cdot K$ (kW).

L'impianto sarà composto da pannelli in silicio monocristallino aventi classe di reazione al fuoco 1, installati sulla copertura mediante idonee strutture di sostegno.

L'impianto sarà dotato di comando di emergenza al fine di permettere la messa fuori tensione dell'impianto all'interno della struttura.



In base alle curve di consumo dell'energia elettrica, sviluppate in sede di progetto esecutivo, si valuterà l'adozione di un sistema di accumulo dell'energia prodotta in eccesso in modo da differirne i consumi nelle ore di non produzione, massimizzando così la resa dell'impianto e minimizzando i consumi di energia dalla rete pubblica.

L'impianto sarà posizionato sulla copertura dell'edificio, il campo fotovoltaico sarà complanare alla copertura quindi con angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale pari a zero gradi. I pannelli saranno posati con l'ausilio di idonee zavorre su cui saranno fissati i pannelli tramite guide in alluminio.

Il campo fotovoltaico, atto a soddisfare il decreto sopra citato, sarà dimensionato per una potenza di 165 kWp e connesso alla rete elettrica tramite inverter trifase di pari potenza.

I pannelli utilizzati avranno classe di reazione al fuoco 1 ed idonea marcatura CE che includerà la conformità alla Direttiva RoHS.

L'impianto sarà inoltre progettato in conformità ai dettami del COMITATO TECNICO CT8271.

Le principali norme che si applicano sono:

CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo

CEI EN 61646: Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri. Qualificazione del progetto e approvazione di tipo

CEI EN 61730-1: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per la sicurezza

CEI EN 61730-2: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per le prove

CEI EN 62108: Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Qualifica del progetto e approvazione di tipo

CEI EN IEC 61724-1 Prestazioni dei sistemi fotovoltaici- Parte 1: Monitoraggio

CEI EN 62446-1 (CEI 82-56) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione – Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva"

Inoltre saranno seguiti i dettami del COMITATO TECNICO CEI 316

CEI 316 "Connessione alle reti elettriche di distribuzione in alta, media e bassa tensione".

CEI 0-21, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Per la realizzazione dei progetti devono essere seguite, come previsto dalla normativa sui RAEE, le Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici (ai sensi dell'art.40 del D.lgs. 49/2014 e dell'art.1 del D.lgs. 118/2020) e saranno seguiti i criteri per la progettazione ecocompatibile previsti dalla DIRETTIVA 2009/125/CE. In tale ottica, dovranno essere utilizzati sistemi durabili e/o riciclabili facilmente scomponibili e sostituibili.

I pannelli fotovoltaici ammessi a finanziamento devono avere la Marcatura CE o rispondere alle caratteristiche richieste dal GSE.

In particolare, la marcatura CE dovrà includere la conformità alla Direttiva RoHS



24 - RICARICA VEICOLI ELETTRICI

In osservanza del D.Lgs 257/2016 e del D.Lgs 48/2020 per edifici non residenziali di nuova costruzione con superficie maggiore di 500 m² si ha il seguente obbligo:

- predisporre infrastrutture di canalizzazione per almeno il 20% dei posti auto;
- installare almeno una colonnina di ricarica per ogni parcheggio.

Pertanto, si prevede l'installazione di due colonnine di ricarica di tipo trifase da 22 kW nelle vicinanze della struttura in corrispondenza dei parcheggi, inoltre, tutti i posti auto saranno predisposti mediante la posa di tubazioni vuote e di pozzetti di derivazione.

24.1 - MISURE DI PROTEZIONE

24.1.1 - Protezione delle sovracorrenti

La protezione delle condutture dalle sovracorrenti sarà garantita mediante l'utilizzo d'interruttori ad intervento automatico con protezione magnetotermica.

Nella scelta di tali dispositivi e delle condutture deve essere verificato che per ogni circuito risultino rispettate le seguenti relazioni:

- $I_b < I_n < I_z$ protezione dal sovraccarico
- $(I_2 t) < K^2 S^2$ protezione dal cortocircuito
- $P.I. > I_{cc}$ protezione dal cortocircuito

dove

I_b	corrente d'impiego delle condutture
I_n	corrente nominale del dispositivo di protezione
I_z	portata del cavo
$(I_2 t)$	energia specifica passante durante il corto circuito
K	coefficiente funzione dell'isolamento dei cavi e le temperature di funzionamento e cc.
S	sezione del cavo in mm ²
$P.I.$	potere di interruzione del dispositivo di protezione
I_{cc}	I di corto circuito max. presunta nel punto di installazione

24.1.2 - Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti verrà garantita facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate oppure protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB; mentre i componenti installati su piani orizzontali superiori accessibili devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Tutti i coperchi, gli sportelli e i ripari, devono essere asportabili solo mediante l'uso di chiavi o attrezzi qualora diano accesso a un luogo con parti in tensione avente grado di protezione inferiore a IPXXB.



24.1.3 - Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione collegando tutte le masse e le masse estranee all'impianto di terra dell'edificio attraverso conduttori di protezione (PE) oppure mediante l'uso dell'isolamento doppio delle parti attive.

Si segnala altresì che, per tutti i circuiti della distribuzione secondaria e terminali, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con dispositivi magnetotermici completi di protezione ad intervento differenziale con sensibilità 0,03A e 0.3A.

24.1.4 - Collegamenti a terra

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.

Le sezioni minime del conduttore PE dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- sezione dei conduttori di protezione pari alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mm²;
- Sezione dei conduttore di protezione uguale a 16 mm² per sezioni di fase comprese tra i 16 mm² e 35 mm²
- sezione dei conduttori di protezione pari a metà della sezione dei conduttori di fase per sezioni superiori a 35 mm².

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali (EQP) dovrà essere pari a metà del conduttore di protezione più grande installato nell'impianto, con in ogni caso un minimo di 6 mm².

Vengono di seguito elencati a titolo esemplificativo alcuni fra i più importanti collegamenti che si dovranno realizzare per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti di terra e di protezione:

- i poli di terra di tutte le prese;
- le carcasse degli apparecchi illuminanti (sempre che non siano in classe II);
- le scatole o cassette di derivazione (se metalliche);
- le tubazioni metalliche;
- le carpenterie metalliche dei quadri elettrici (sempre che non siano in classe II);
- le passerelle metalliche e le staffe di sostegno;
- le carcasse dei macchinari secondo le indicazioni del costruttore;
- le tubazioni di adduzione di fluidi uscenti od entranti dal perimetro del fabbricato;
- le tubazioni del gas (a valle del contatore dell'azienda fornitrice).
- le guide degli impianti ascensori e montacarichi.

Tutti i collegamenti sopradescritti dovranno essere realizzati con conduttori colore giallo-verde isolati in rame avente sezione adeguata alla connessione da effettuare secondo le disposizioni della Norma CEI 64-8.

La rete dei conduttori di protezione ed equipotenziali comprenderà tutti i conduttori derivati dal nodo collettore principale nel locale che ospita il quadro generale di bassa tensione e aventi lo scopo di distribuire l'impianto di terra in tutto il fabbricato oggetto della progettazione.



L'impianto di dispersione sarà di nuova realizzazione e realizzato con un anello di corda nuda in Cu da 35mm² direttamente interrata.

Tutti i ferri di armatura della struttura verticale dell'edificio saranno collegati con l'anello di terra posato sfruttando l'intenzionalità del dispersore stesso.

In base alle curve di consumo dell'energia elettrica, sviluppate in sede di progetto definitivo, si valuterà l'adozione di un sistema di accumulo dell'energia prodotta in eccesso in modo da differirne i consumi nelle ore di non produzione, massimizzando così la resa dell'impianto e minimizzando i consumi di energia dalla rete pubblica.

L'impianto sarà posizionato sulla copertura dell'edificio, il campo fotovoltaico sarà complanare alla copertura quindi con angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale pari a zero gradi. I pannelli saranno posati con l'ausilio di idonee zavorre su cui saranno fissati i pannelli tramite guide in alluminio.

Il campo fotovoltaico, atto a soddisfare il decreto sopra citato, sarà dimensionato per una potenza di 165 kWp e connesso alla rete elettrica tramite inverter trifase di pari potenza.

I pannelli utilizzati avranno classe di reazione al fuoco 1 ed idonea marcatura CE che includerà la conformità alla Direttiva RoHS.

L'impianto sarà inoltre progettato in conformità ai dettami del COMITATO TECNICO CT8271.

Le principali norme che si applicano sono:

CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo

CEI EN 61646: Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri. Qualificazione del progetto e approvazione di tipo

CEI EN 61730-1: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per la sicurezza

CEI EN 61730-2: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici. Prescrizioni per le prove

CEI EN 62108: Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione. Qualifica del progetto e approvazione di tipo

CEI EN IEC 61724-1 Prestazioni dei sistemi fotovoltaici- Parte 1: Monitoraggio

CEI EN 62446-1 (CEI 82-56) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Prescrizioni per le prove, la documentazione e la manutenzione – Parte 1: Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Documentazione, prove di accettazione e verifica ispettiva"

Inoltre saranno seguiti i dettami del COMITATO TECNICO CEI 316

CEI 316 "Connessione alle reti elettriche di distribuzione in alta, media e bassa tensione".

CEI 0-21, "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".

Per la realizzazione del progetto devono essere seguite, come previsto dalla normativa sui RAEE, le Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici (ai sensi dell'art.40 del D.lgs. 49/2014 e dell'art.1 del D.lgs. 118/2020) e saranno seguiti i criteri per la progettazione ecocompatibile previsti dalla DIRETTIVA 2009/125/CE.



25 - PREVENZIONE INCENDI

25.1 - REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI.

Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al decreto ministeriale 26 giugno 1984 (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984):

a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale).

Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0;

b) in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

I rivestimenti lignei possono essere mantenuti in opera, tranne che nelle vie di esodo e nei laboratori, a condizione che vengano opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1992 (Gazzetta Ufficiale n. 66 del 19 marzo 1992);

c) i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco debbono essere posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi, di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini;

d) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

25.2 - RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

Le strutture dell'edificio saranno realizzate in modo da garantire una resistenza al fuoco di almeno R 60 (strutture portanti) e REI 60 (strutture separanti);

25.3 - COMPARTIMENTAZIONE

L'edificio, costituito da due piani fuori terra avrà altezza antincendio inferiore a 12 mt e costituirà un unico compartimento inferiore a 6.000 mq;

25.4 - ESODO

- La scuola sarà dotata di un sistema organizzato di vie di uscita dimensionate in base al massimo affollamento ipotizzato in funzione della capacità di deflusso e sarà dotata di almeno 2 uscite verso luogo sicuro;
- oltre alle n.2 scale che normalmente servono all'afflusso, sarà realizzata n.1 scale di sicurezza esterne a servizio del piano primo..
- la larghezza delle vie di uscita non sarà inferiore a 2 moduli (1,20 m);
- la lunghezza delle vie di uscita non sarà superiore a 60 metri, misurata dal luogo sicuro alla porta più vicina allo stesso di ogni locale frequentato dagli studenti o dal personale docente e non docente;
- i locali uso collettivo sono dotati di proprie U.S.



25.5 - AREE A RISCHIO SPECIFICO: SPAZI PER DEPOSITI

Ai piani verranno realizzati "spazi per deposito", ciascuno dalle seguenti caratteristiche;

- la parete del locale avrà resistenza al fuoco REI 60;
- il locale sarà munito di porta dotata di chiusura automatica avente resistenza al fuoco REI 60;
- la superficie lorda del locale sarà inferiore a 50 mq;
- Il carico di incendio del locale sarà inferiore a 30 Kg/mq;
- Il locale avrà apertura di areazione di superficie non inferiore a 1/40 della superficie in pianta o impianto automatico di rilevazione fumi;
- per il locale verrà previsto un estintore di tipo approvato, di capacità estinguente 43A 233BC da 6Kg;

25.6 - IMPIANTI SI SICUREZZA PREVISTI:

- impianto elettrico di sicurezza
- sistemi rilevazione e segnalazione allarme (evac)
- impianto rilevazione fumi
- impianto idrico antincendio



26 - OPERE A VERDE

Si prevede il ripristino a prato con le installazioni di alberature compensative della porzione precedentemente occupata dal plesso scolastico con la realizzazione del nuovo ingresso al complesso e dell'ingresso alla palestra, oltre che al risarcimento dell'area boscata (relativa al DDP tav. DT 02) modificata per il nuovo posizionamento del nuovo edificio.

Specie arboree appartenenti a:

- Betula alba
- Acer pseudoplatanus
- Cedrus atlantica glauca
- Crataegus monogyna
- Quercus rubra
- Carpinus betulus
- Quercus robur

Inoltre, è stato arricchito di elementi migliorativi degli **spazi esterni per renderli parte integrante dell'esperienza scolastica**: una risorsa preziosa, un prolungamento esterno dell'attività didattica, un'opportunità di esplorazione e apprendimento della natura, oltre che di svago.

Il progetto dell'area verde e delle attrezzature esterne si basa sull'idea di offrire agli scolari un **arcipelago di possibilità**, organizzando vari punti interessanti nell'area per favorire la attività a piccoli gruppi e integrare i giochi liberi di movimento.



APPENDICE 1

salviti

[Handwritten mark]

Scuola Deonam

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

RELAZIONE GENERALE
RELAZIONE TECNICA 827/79
CERTIFICATI TECNICI
CALCOLI 373

Ufficio Manutenzioni

salvit

Salvit s.r.l.

costruzioni prefabbricate

20123 Milano via Leopardi 26 telefono 899467 867415

Ill.mo Signor
SINDACO
COMUNE DI CONCOREZZO
CONCOREZZO

GT/ac

Milano, 22 maggio 1979

Oggetto: scuola elementare di quindici aule in via Ozanam.

Siamo grati a codesta rispettabile Amministrazione per l'invito rivoltoci a presentare offerta per la realizzazione dell'edificio in oggetto.

La nostra azienda opera da oltre trent'anni nel settore specifico dell'edilizia scolastica prefabbricata ed ha realizzato numerosi edifici anche in provincia di Milano ed in Comuni vicini al Vostro (Monza, Carate Brianza, Pessano con Bornago, Bussero, Senago, ecc.).

E' qualificata presso il Ministero della Pubblica Istruzione fin dal 1956 ed è iscritta all'Albo Nazionale Costruttori nella categoria 2 bis per l'importo di Lire 6 miliardi (vedi certificazione allegata).

L'edificio che Vi proponiamo è stato inserito nel terreno a disposizione secondo i criteri che ci sono apparsi più corretti e tenendo conto del futuro insediamento di una scuola materna di sei sezioni e di buoni criteri per quanto riguarda l'accessibilità e gli orientamenti.

In particolare sia l'ingresso principale che quello del nucleo sportivo si affacciano sulla via Ozanam, lungo la quale è prevista la creazione di una larga fascia di parcheggio.

L'alloggio custode è stato collocato in un edificio a parte perchè l'esperienza ci ha suggerito di evitare interferenze tra l'attività della scuola e la vita domestica del custode. La posizione è baricentrica per consentire al cu-

.../.

Su di essa si affacciano tutti i luoghi della vita comune (ingresso, aule, sale interciclo, scala, nucleo direzionale), perfettamente integrati.

La sala attività collettive ha doppia altezza rispetto agli altri locali; su di essa si affacciano, mediante una balconata, i nuclei didattici del primo piano.

Il pavimento può essere ribassato mediante alcuni gradoni, che hanno la funzione di consentire la formazione di un discreto numero di posti a sedere senza necessità di far ricorso ad attrezzature mobili. Questa alternativa è proposta senza aggravii di costo.

Potranno essere installati, previa predisposizione delle guide fisse, degli antoni in parte scorrevoli per isolare la sala attività collettive dai nuclei didattici circostanti.

La sala è illuminata dalle ampie vetrate delle sale interciclo e da un grande lucernario centrale.

I nuclei didattici si sviluppano intorno a sette sale per attività interciclo e sono stati concepiti in modo da attuare una netta distinzione tra primi e secondi cicli, così come opportunamente prescritto dalle norme: si noti infatti che a piano terreno sono state previste le sei aule dei primi cicli e al primo piano le nove aule del secondo ciclo.

Le sale interciclo di piano terreno sono in diretta comunicazione con l'esterno onde consentire la prosecuzione dell'attività didattica all'aperto.

Tutte le aule sono, come si è già detto, di dimensioni superiori alle minime di legge e dotate di un lavello, in ossequio a Vostre specifiche richieste.

Dalla pensilina coperta si accede all'atrio principale che disimpegna il nucleo direzionale composto da uno spazio per l'attesa, locali per segreteria, direzione e archivio. Il nucleo è completato da una grande sala insegnanti con annessa biblioteca.

Per ogni piano sono previsti, preceduti da spogliatoi, ampi gruppi servizi per maschi, femmine e insegnanti, nonché ripostigli per i bidelli e servizi per l'eventuale minorato, come da disposizioni di legge.

In immediata adiacenza all'atrio di ingresso sono collocati i collegamenti verticali: scala e ascensore.

Per quanto concerne quest'ultimo, Vi facciamo notare che sarà comunque realizzato il vano mentre l'impianto, quotato

a parte, potrà essere installato in un secondo tempo. Le dimensioni della cabina sono quelle prescritte dalle recentissime norme di legge concernenti le barriere architettoniche (legge 30 marzo 1971 n. 118 e D.P.R. 27 aprile 1978 n. 384, G.U. n. 204 del 22 luglio 1978).

Dal corpo centrale bipiano si distaccano due nuclei monopiano di differente altezza.

Il primo ospita il locale mensa ($h = m\ 4,20$), corredato da cucina, dispensa e servizi per il personale; è preceduto da un disimpegno attrezzato con lavabi a canale.

La cucina ha un ingresso indipendente.

Dalla parte opposta si sviluppa il nucleo sportivo.

La sua collocazione e lo sviluppo dei suoi locali accessori sono stati studiati in funzione di un utilizzo anche extra scolastico. E' infatti dotato di un accesso indipendente e può essere isolato dal resto dell'edificio mediante la semplice chiusura di una porta.

La sala da addestramento, di oltre 400 mq ha un'altezza utile interna di m 7,20. Potrà perciò ospitare un campo di pallacanestro, regolamentare per le categorie inferiori.

Sono previsti due nuclei spogliatoi per alunni ed insegnanti (o per due squadre e gli arbitri).

Completa il nucleo un locale per il deposito degli attrezzi.

La visita medica con attesa, spogliatoio e servizio, trova giusta collocazione ai margini, in posizione decentrata rispetto agli spazi didattici, per non interferire con l'attività di insegnamento e per poter essere utilizzata anche per utenti esterni.

Abbiamo ritenuto opportuno offrire, con quotazione a parte, la fornitura e posa in opera di tutta l'attrezzatura fissa della palestra.

Per quanto riguarda il sistema costruttivo e le finiture, rimandiamo a quanto analiticamente descritto nella relazione tecnica.

In particolare tuttavia ci sembra utile segnalare le particolari caratteristiche tecniche dei nostri elementi di parete. Essi sono costituiti da due pannelli in amianto-cemento di forte spessore (mm 15) con intercapedine riempita con pannelli di fibra di vetro resinata, per uno spessore complessivo di mm 100. L'elemento è completamente intelaiato in profilati di acciaio zincato.

L'elemento a doppio pannello, il cui peso è di ben 65 kg/mq

(tamponamento tra i più pesanti esistenti sul mercato, a parità di isolamento termico e di spessore) presenta una superficie esterna rivestita con intonaco plastico a base di granulare di marmo, la cui tinta sarà scelta dalla Direzione Lavori.

La natura del materiale, durissimo e liscio, non richiede alcuna manutenzione e la sua eccezionale robustezza consente, in ogni suo punto, l'applicazione di arredi o attrezzature anche pesanti senza necessità di predisporre speciali attacchi in officina.

Absolutamente ininfiammabile e incombustibile, è usato addirittura come paratia tagliafuoco a bordo di navi (vedi certificati allegati).

Non impieghiamo gesso che si sfarina o si scrosta con estrema facilità.

Le caratteristiche termo-acustiche degli elementi di parete sono superiori alle norme dettate dal D.M. 18 dicembre 1975, già particolarmente severe.

I valori sono documentati dai certificati e da una relazione che qui si allegano.

Si noti che non impieghiamo coibenti di infimo costo e di modeste caratteristiche tecniche come ad esempio il polistirolo espanso.

Il condizionamento acustico è ottenuto con l'adozione di contro-soffittature in lega di alluminio, forate e smaltate, ed è perciò da escludere qualsiasi fenomeno negativo anche negli ambienti più ampi.

Per evitare interferenze acustiche tra aula e aula, sarà posto in opera un elemento a doppio pannello al di sopra della soffittatura fino a raggiungere il solaio. Rimane in tal modo comunque garantita la facile possibilità di rimozione delle tramezzature in caso di ristrutturazione interna.

L'isolamento termico è eccezionale: $0,55 \text{ Cal/mq h } ^\circ\text{C}$ per gli elementi con giunto. Inoltre i coprigiunti in alluminio sono isolati per evitare la formazione di ponti termici. Non impieghiamo mastici plastici che nel tempo possono alterarsi in relazione ad escursioni termiche e variazioni di umidità.

L'impiego di doppi vetri atermici riduce al minimo le dispersioni di calore, in ossequio alle recenti disposizioni sui risparmi dei consumi energetici.

Nell'allegare i calcoli giustificativi di rispondenza del progetto alla legge 373 e relativi regolamenti di attuazione,

ci sembra opportuno farVi notare che, per edifici di una certa dimensione è relativamente facile rientrare nei limiti fissati dalle norme.

E' invece importante trarre dai calcoli i dati di dimensionamento della centrale termica in rapporto al volume dell'edificio, per trarre delle opportune conseguenze sul presumibile consumo di combustibile.

Diverse proposte infatti, pur nel rispetto della normativa, possono comportare consumi assai differenziati ed è più economica, a parità di volume della costruzione, quella che comporta un minor dimensionamento della potenzialità della centrale termica.

E' prevista una copertura piana impermeabilizzata con ampie sporgenze al fine di proteggere le facciate dall'irraggiamento solare e dalle intemperie.

Tutte le pareti interne potranno essere rivestite con tappezzeria plastica in pvc a tutta altezza e perciò lavabili senza difficoltà. Ne derivano migliori condizioni di igiene e di manutenzione. In offerta è indicato il maggior costo rispetto alla tinteggiatura.

In ogni aula potrà essere realizzata, con un maggior costo relativamente modesto, una intera parete a lavagna, di gradevole tinta che sostituiscono, con una grande superficie utilizzabile, gli arredi consueti.

I serramenti sono previsti in profilati Seccolor zincati e preverniciati e il sistema di oscuramento consiste nell'installazione di tapparelle in plastica esterne comandate da asta snodata in alluminio.

In variante sono offerti in alluminio sia i serramenti interni ed esterni che le tapparelle (queste ultime del tipo Griesser con apparecchio a sporgere).

I pavimenti sono previsti in grès fiammato a base rossa; in variante in grès Sala. Per la palestra in gomma industriale nera liscia ovvero, senza maggiorazione di costo, in preasport spessore mm 4.

Gli impianti elettrici sono completamente incassati e i tubi Elios percorrono internamente gli elementi di parete e l'estradosso delle soffittature.

I corpi illuminanti sono a fluorescenza.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato secondo i più moderni criteri, con anelli di distribuzione interamente

in rame, secondo il sistema Taco-monotubo; vaso di espansione di tipo chiuso, valvola di miscelazione e valvole di zona con servomotore modulante.

Sono previste tutte le apparecchiature di controllo e sicurezza.

Per assicurare un ricambio d'aria corrispondente alle Norme Tecniche sull'edilizia scolastica, è necessario un impianto di ventilazione secondario, che abbiamo preferito quotare a parte, dal momento che comporta un costo di esercizio assai elevato ed in genere le Amministrazioni tendono ad evitarne o l'installazione o il funzionamento.

Si tratta, nella nostra proposta, di un impianto supplementare ad aria, essendo comunque garantite dall'impianto ad acqua calda le temperature di legge.

In ogni caso le strutture saranno realizzate in modo tale da consentire il passaggio dei canali in caso di installazione futura dell'impianto.

La centrale termica sarà realizzata interrata e all'esterno dell'edificio. Potrà quindi funzionare sia a gas che a gasolio, essendo a norme per l'impiego di ambedue i combustibili.

A commento dei dati contenuti nella relazione tecnica e che si riferiscono alle caratteristiche dimensionali dell'edificio, ci preme farVi rilevare che gli ingombri per strutture, pareti, ecc. sono, nelle costruzioni Salvit, estremamente ridotti (il 3,22%): ne deriva in pratica un vantaggio economico non indifferente.

Nelle comparazioni economiche si dovranno perciò considerare più opportunamente le superfici nette dal momento che molti sistemi costruttivi comportano una differenza tra superficie netta e lorda assai più elevata.

Naturalmente saranno da noi accolte le eventuali proposte di modifica del progetto che l'Amministrazione dovesse avanzare, compatibilmente con le esigenze del nostro sistema costruttivo.

Data la particolare importanza di questa Vostra iniziativa, Vi saremo grati se vorrete accogliere il nostro invito a visitare alcune nostre significative realizzazioni, per poter direttamente constatare l'alto livello tecnico e di finitura della nostra produzione.

In particolare Vi segnaliamo la scuola elementare di 25 aule in Monza, via Collodi e il Liceo Scientifico in Broni.

Rispettosi ossequi.

SALVIT s.r.l.

RELAZIONE TECNICA N. 827/79
SCUOLA ELEMENTARE DI 15 AULE
PROGETTI N. 3582-3580

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

lunghezza massima	93,80	m
larghezza massima	38,60	m
superficie piano terreno	2162	m ²
superficie primo piano	1036	m ²
superficie scantinato	61	m ²
superficie alloggio custode	64	m ²
superficie totale	3323	m ²
superficie netta	3205	m ²
superficie coperta	2729	m ²
(comprese sporgenze di gronda)		
volume	13935	m ³
incidenza superficie netta		
$\frac{3205}{3323} \cdot 100 =$	96,4	%
incidenza ingombri strutturali	3,6	%

1.1.1 FONDAZIONI DIRETTE CONTINUE

- Dato il terreno a disposizione, si prevede di posizionare il pavimento di piano terreno a circa 50 cm dal piano di campagna e di impostare le fondazioni a 2 m dal pavimento finito e si prevede di scaricare sul terreno una sollecitazione non superiore ad $1,5 \text{ kg/cm}^2$.
- Le fondazioni sono calcolate e saranno eseguite secondo le prescrizioni del D.M. 16 giugno 1976 e del D.M. 3 ottobre 1978 "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Sono costituite da plinti continui in c.a. in corrispondenza delle colonne principali e di quelle modulari e da pilastri pure essi in c.a. su plinti continui di supporto delle travi modulari di solaio.

1.2.1 STRUTTURE IN ELEVAZIONE PRIMARIE

- Tutte le strutture sono calcolate e saranno eseguite secondo le prescrizioni dei citati D.M. 16 giugno 1976 e 3 ottobre 1978 e con i carichi accidentali ivi previsti e più dettagliatamente:

aule, connettivo e accessori	350 Kg/mq
sala attività collettive, palestra, balconi e scale	500 Kg/mq
copertura non praticabile	150 Kg/mq
vento q 20	80 Kg/mq

- Le strutture verticali sono costituite da colonne principali e colonne d'angolo e terminali a sezione tubolare e da colonne modulari in profilati a freddo incorporate negli elementi di parete "Salvit".
- Le travi principali e quelle modulari del solaio di primo piano e di copertura sono a traliccio; quelle modulari del solaio di piano terra in lamiera piegata.
- Tutta la struttura è prevista zincata a caldo e protetta, ove necessario, in modo da rispondere alle norme vigenti ed in particolare alla circolare ministeriale 14 settembre 1961 n. 91. In particolare ed in più di quanto prescritto dalle norme, si prevede il riempimento con calcestruzzo cellulare di tutte le colonne tubolari.
- Per la centrale termica è prevista una struttura interamente in c.a.

1.2.2 STRUTTURE IN ELEVAZIONE SECONDARIE

- Il solaio di piano terra è previsto con pannelli "Salvit armato" dello spessore di 20 mm e delle dimensioni di 120x300 cm fissati sulle travi modulari. L'isolamento è costituito da pannelli ad incastro in polistirolo stampato ad alta densità dello spessore di 20 mm; il valore della trasmittanza risulta:

$$H = 0,7 \text{ Kcal/mq h } \text{oC}$$

- Il solaio di primo piano è costituito da lamiera zincate grecate tipo "Hi bond" dello spessore di 7/10 con bugnature assicuranti la collaborazione lamiera-calcestruzzo, fissate alle travi modulari sottostanti e da un massetto in calcestruzzo gettato in opera così da assicurare la massima rigidità trasversale alla costruzione ed un buon isolamento acustico, questo grazie anche all'adozione di un feltro isolante fra solaio e pavimento. Abbiamo infatti:

isolamento acustico fra ambienti sovrapposti $I = 42 \text{ dB}$
 livello di rumore di calpestio $I = 65 \text{ dB}$

- Il solaio di copertura è costituito da lamiera zincate grecate dello spessore di 7/10 fissate alle travi modulari sottostanti e da uno strato isolante costituito da pannelli ad alta densità in poliuretano autoestinguente dello spessore di 30 mm; il valore della trasmittanza risulta:

$$H = 0,4 \text{ Kcal/mq h } \text{oC}$$

- In alternativa, a richiesta del Committente, tutti i solai potranno essere realizzati in laterizi con soletta soprastante in c.a.
- Il solaio della centrale termica è previsto in c.a. dello spessore di 20 cm.

2.1.1 CHIUSURE VERTICALI CONTRO TERRA

- Le pareti della centrale termica e del relativo cavedio sono previste in c.a. dello spessore di 30 cm con impermeabilizzazione all'esterno.

2.1.2 PARETI ESTERNE OPACHE

- Sono costituite da elementi modulari "Salvit" dello spessore di 100 mm e delle dimensioni normali di 120x300 cm formati da due pannelli "Salvit" in amianto-cemento compresso dello spessore di 15 mm e da un pannello intermedio in fibra di vetro resinata dello spessore di 70 mm. La superficie esterna è rivestita con intonaco plastico con granulato di marmo, quella interna è tinteggiata in opera con idropittura.

Le caratteristiche tecniche sono le seguenti:

peso medio per unità di superficie	M = 60	Kg/mq
resistenza all'urto	25	Kgm
trasmittanza (senza giunto)	H = 0,41	Kcal/mq h °C
trasmittanza (con giunto)	H = 0,55	Kcal/mq h °C

- Le pareti della palestra e della mensa sono costituite da elementi modulari "Salvit" del tutto analoghi ai precedenti, ma dello spessore di 120 mm e delle dimensioni di 120x420 cm e 120x720 cm.
- Vani scala e ascensore sono realizzati con elementi modulari in c.a. dello spessore di 200 mm e delle dimensioni normali di 120x400 cm.
- Le fasce sono costituite da pannelli "Salvit" in amianto-cemento compresso dello spessore di 15 mm rivestiti con intonaco plastico con granulato di marmo e, per quelle intermedie, con isolamento costituito da un pannello in fibra di vetro resinata dello spessore di 70 mm.

2.1.3 CHIUSURE ESTERNE TRASLUCIDE

- E' possibile l'adozione di due tipi di infissi esterni:
 - a) con controtelaio, telaio fisso ad ante in profilati "Seccolor SP" in acciaio zincato preverniciato, con cerniere e maniglie in acciaio smaltato, guarnizioni di battuta in dutral guarnizioni per i vetri. L'offerta base si riferisce a questa soluzione;
 - b) con telaio fisso e parte apribile in profilati di alluminio anodizzato, con cerniere e maniglie in lega leggera e guarnizioni in dutral; sono offerti in variante.
- Le dimensioni ed i tipi di infissi risultano dai disegni di progetto e dai computi metrici.
- In ogni caso è prevista la possibilità di aerazione naturale indiretta delle aule e degli altri locali, nel caso a) con l'adozione di una parte di aperture o di sopralumi a vasistas; nel caso b) con l'adozione di finestre a saliscendi ad ante differenti: invertendo la posizione delle ante si ottiene una apertura solamente in alto.
- Tutti i vetri sono di tipo isolante con camera d'aria; quelli interni della palestra sono cristalli temperati di sicurezza. Le specchiature inferiori di porte e vetrate fisse sono in doppio vetro retinato con camera d'aria.
- I finestrini a vasistas delle palestre sono corredati di telecomando OLVA con cremonesi, aste, scatole di rinvio e riduttore di manovra.
- Per tutte le finestre è previsto l'oscuramento totale o parziale con tapparelle in pvc rinforzato tipo "minion", complete di guide in acciaio zincato, rullo, arganello riduttore con comando ad asta snodata, cassonetto in laminato plastico.

2.2.1 CONTROSOFFITTATURE ESTERNE

- Sono costituite da pannelli "Salvit leggero" in amianto-cemento stratificato dello spessore di 20 mm ancorati alle travi modulari di sporgenza della copertura. Sull'estradosso è prevista la posa di pannelli in fibra di vetro resinata dello spessore di 50 mm in modo da non avere discontinuità nell'isolamento.

2.2.2 CHIUSURA DI COPERTURA

- Sopra il solaio di copertura delle scuole e sopra quello della centrale termica è prevista una impermeabilizzazione costituita da un foglio in PVC plastificato, stabilizzato ai raggi ultravioletti ed armato con tessuto sintetico, di spessore non inferiore a 1,2 mm.

Le giunzioni vengono saldate in opera ad aria calda.

In alternativa, e senza variazioni di prezzo, l'impermeabilizzazione può essere realizzata con due fogli elastomerici armati con fibra di vetro del peso rispettivamente di 3 Kg/mq e 4 Kg/mq rinforzati ulteriormente da uno strato in poliestere del peso di 0,13 Kg/mq, posati in opera a fiamma.

- In entrambi i casi è prevista una protezione superficiale con ghiaia di cava lavata di pezzatura 1,6-3,2 e dello spessore di circa 4 cm.

- E' prevista la posa in opera di lucernari a doppia parete in poliestere armato con fibra di vetro su lamieroni di raccordo e di diffusione della luce in lamiera piegata e verniciata.

Anche le lamiere sono isolate con i soliti pannelli in fibra di vetro resinata dello spessore di 50 mm in modo da non avere discontinuità nell'isolamento.

2.2.3 VESPAIO E MASSETTO

- In corrispondenza della centrale termica, della palestra e del vano ascensore è prevista l'esecuzione di un vespaio in pietra dello spessore di 30-40 cm con sovrastante foglio di polietilene continuo di impermeabilizzazione e massetto in calcestruzzo dello spessore di 8-10 cm.

3.1.1 PARTIZIONI ESTERNE VERTICALI AFFACCIABILI

- I parapetti della centrale termica, dell'altezza di 1 m, sono previsti in profilati di acciaio accuratamente verniciati e comprendono un cancelletto di accesso.

3.2.1 PARTIZIONI ESTERNE ORIZZONTALI PRATICABILI

- I marciapiedi esterni e le rampe di accesso sono costituiti da quadrotti in c.a. dello spessore di 4 cm posati a disegno su sottofondo in ghiaia rullata; gli stessi quadrotti vengono usati anche come protezione dell'impermeabilizzazione della centrale termica.
- La zona piana antistante gli accessi sono pavimentate con gomma nera dello spessore di 10 mm con attacco a cemento e finitura superficiale antisdrucchiolevole.
- Sopra il cavedio della centrale termica sono previsti grigliati in acciaio zincato a caldo aventi una portata di 800 Kg/mq.
- La scala di accesso alla centrale termica è prevista con gradini prefabbricati in c.a.
- La scala di sicurezza ha una struttura in acciaio zincato a caldo, gradini in c.a. con armatura in acciaio zincato, superficie superiore bugnata, parabordo in gomma e parapetti in profilati tubolari di acciaio con zincatura galvanica e verniciatura finale.

4.1.1 PARETI INTERNE OPACHE

- Sono del tutto analoghe alle pareti esterne descritte al punto 2.1.2 fatta eccezione per le superfici dei pannelli che sono entrambe tinteggiate in opera con idropittura. Abbiamo quindi elementi modulari "Salvit" dello spessore di 100 mm e delle dimensioni normali di 120x300 cm, elementi per mensa e palestra dello spessore di 120 mm e delle dimensioni di 120x420 cm e 120x720 cm ed elementi in c.a. dello spessore di 200 mm per vani scala ed ascensore.
- I divisori dei servizi sono costituiti da pannelli "Salvit leggero" in amianto-cemento stratificato dello spessore di 40 mm e delle dimensioni di 120x300 cm rivestiti sulle due facce con tappezzeria plastica in PVC (6).

4.1.3 PARETI INTERNE ATTREZZATE

- Le tubazioni di adduzione dell'acqua, quelle di scarico e gli attacchi per i vari apparecchi igienico-sanitari possono essere alloggiati nell'intercapedine di qualsiasi elemento modulare "Salvit", sia esterno che interno. Tali elementi, diversi dagli altri esclusivamente per la presenza degli impianti, vengono denominati "elementi idraulici".
- Oltre ai normali elementi dello spessore di 100 mm, vi sono nei servizi elementi idraulici dello spessore di 80 mm formati da due pannelli "Salvit" in amianto-cemento dello spessore di 12 mm e da un pannello in fibra di vetro resinata dello spessore di 56 mm.
- Altri elementi idraulici hanno uno spessore complessivo di 200 mm in modo da alloggiare nell'intercapedine le colonne principali di scarico.

4.1.5 INFISSI INTERNI

- Porte finestra e vetrate fisse sono del tutto analoghe a quelle esterne (2.1.3), con vetri normali anzichè isolanti con camera d'aria, e saranno quindi realizzati in profilati "Seccolor SP" in acciaio zincato preverniciato o in alluminio anodizzato a seconda che venga adottata la soluzione a), alla quale si riferisce l'offerta base, ovvero la soluzione b) offerta in variante.
- Porte interne con sopraluce e porte dei servizi avranno telaio in profilati "Seccolor SP" o in alluminio anodizzato ed ante tamburate dello spessore di 40 mm rivestite in pvc o in laminato plastico.
- Le dimensioni ed i tipi di infissi risultano dai disegni di progetto e dai computi metrici.
- Fra cucina e mensa è prevista una finestra passavivande con antino a saliscendi e mensola di appoggio in laminato plastico.

4.1.4 PARTIZIONI INTERNE VERTICALI PARZIALI

- Nei servizi, fra i diversi apparecchi igienico-sanitari, sono previste partizioni di altezza 210 cm.
- I parapetti interni, dell'altezza di 1 m, sono previsti in profilati tubolari di acciaio accuratamente verniciati.
- Al di sopra delle pareti divisorie fra le aule e gli uffici, sono previsti setti antiacustici fra la quota della soffittatura ed il solaio, del tutto analoghi agli elementi di parete ma indipendenti da questi in modo da non ostacolarne l'eventuale rimozione.
L'adozione di tali setti porta l'isolamento acustico fra le aule ad un valore di:

$$I = 42 \text{ dB}$$

4.2.1 PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI CONTINUE

- La controsoffittatura è costituita da doghe afoniche delle dimensioni di 20x120 cm in lamiera di alluminio dello spessore di 5/10, preverniciata e forata, ovvero in pannelli in fibra minerale tipo "Armstrong". Al di sopra è prevista la posa di un doppio strato di isolante termo-acustico in fibra di vetro: un feltro trapuntato su velo dello spessore di 20 mm ed un pannello resinato dello spessore di 50 mm.
- Per la palestra, la controsoffittatura è analoga ma con doghe in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10, preverniciata e forata.
- Per tutti i locali è prevista in alternativa una pavimentazione in grès fiammato a base rossa delle dimensioni di 10 x10 cm posato con malta cementizia ovvero in quadrotti vinilici tipo "preaflex" incollati su sottofondo liscio.
- Per le palestre è prevista una pavimentazione in gomma industriale dello spessore di 4 mm con attacco a cemento e superficie superiore liscia o antisdrucchiolevole, ovvero in "preasport" dello spessore di 4 mm.
- Il cavedio di accesso alla centrale termica avrà un semplice battuto di cemento bocciardato.

4.2.2 PARTIZIONI INTERNE ORIZZONTALI DISCONTINUE

- Le scale interne sono realizzate con travi a ginocchio in acciaio zincato e gradini prefabbricati in c.a. con rivestimento e parabordo in gomma rigata o a bolli, imbullonati alla struttura. I pianerottoli sono del tutto analoghi, i parapetti sono in profilati tubolari di acciaio verniciati.

Caratteristica precipua di tali scale è la massima rigidità dovuta all'efficiente collegamento fra travi e gradini.

- La sala di attività collettive è prevista completamente piana oppure, in alternativa, con una doppia gradonata con travi a ginocchio in lamiera piegata e pannelli "Salvit armato" dello spessore di 20 mm come per il solaio di piano terra (1.2.1 e 1.2.2). Il rivestimento è previsto con gomma industriale dello spessore di 4 mm con parabordo in gomma rigata.
Con quest'ultima soluzione in corrispondenza della parte centrale sarà eseguito un vespaio con soprastante massetto (2.2.3) al posto del solaio (1.2.1 e 1.2.2); inoltre è prevista l'esecuzione di partizioni parziali sui quattro lati (vedansi disegni n. 3582-1b e 3582-7b).

5.1.1 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

- L'impianto è previsto con tubazioni e raccorderia in rame od in acciaio zincato sia per l'acqua fredda che per la calda; per quest'ultima è previsto l'isolamento con guaine in polietilene espanso. L'alimentazione dell'acqua calda è prevista per i lavabi dei servizi degli insegnanti, del personale e dei minorati e per docce e lavabi dei servizi della palestra.
- L'acqua calda è prodotta localmente con scaldabagni elettrici ad accumulazione per le piccole utilizzazioni e termoelettrici per la palestra e ciò allo scopo di contenere sia il costo di impianto che il consumo energetico e quindi il costo di esercizio.
- La rete di scarico è prevista in rame per i tratti verticali relativi a lavabi e fontanelle ed in plastica pesante per il rimanente.
- Tutte le tubazioni percorrono l'intercapedine degli elementi idraulici (4.1.3) e quelle fra solaio e terreno per il piano terreno e fra solaio e controsoffittatura per il primo piano.
- Le quantità ed i tipi degli apparecchi igienico-sanitari risultano dai disegni di progetto e dai computi metrici. Gli apparecchi sono previsti di prima scelta in porcellana vetrificata o fire-clay di produzione Pozzi-Ginori o Ideal-Scala con rubinetteria in ottone pesante di produzione Mamoli o Rapetti. In particolare per i W.C. possono essere adottati passi rapidi ovvero cassette scaricatrici in plastica.
- In ogni servizio degli alunni è prevista la posa di un rubinetto portagomma e di una piletta a pavimento.

5.1.2 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

- E' prevista l'esecuzione di un impianto antincendio secondo le norme vigenti, con bocca da incendio UNI 45 derivata con tubazione indipendente del diametro di 1" 1/2, installata entro cassetta incassata con sportello con vetro e corredata di manichetta in nylon della lunghezza di 15 m.

5.1.3 IMPIANTO DEL GAS

- E' prevista la realizzazione di due attacchi per le apparecchiature di cucina con tubazione interna in rame o in acciaio zincato e guaina di protezione esterna in acciaio zincato.

5.2.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

- La centrale termica sarà perfettamente rispondente alla normativa vigente.
E' prevista la possibilità di combustione a gasolio od a gas metano.

- Le apparecchiature previste, tutte di tipo omologato dalla ANCC, sono schematicamente le seguenti:

caldaia pressurizzata in acciaio di produzione Carbofuel della potenzialità di 180.000 Kcal/h;

bruciatore pressurizzato a gasolio od a metano della marca preferita dal committente, per facilità di manutenzione, completamente automatico e corredato di tutte le apparecchiature di controllo e di sicurezza;

serbatoio per il contenimento del gasolio (nel caso di uso di questo combustibile) di tipo da interrare, completo di passo d'uomo, di attacchi di carico, sfiato e alimentazione e dei relativi organi di intercettazione;

termometro, idrometro, termostati di marcia e di sicurezza, valvole di sicurezza, valvola di scarico termico;

separatori d'aria, valvoline di sfiato, valvole automatiche di riempimento, vasi di espansione chiusi;

valvola miscelatrice a tre vie con servomotore modulante di produzione Controlli Elettromeccanici;

centralina elettronica di produzione Controlli Elettromeccanici con orologio programmatore settimanale, sonda esterna e sonda di mandata;

valvole di zona a due vie e relativi termostati ambiente sempre di produzione Controlli Elettromeccanici;

gruppi di due circolatori od elettropompe direttamente accoppiati a motore elettrico;

collettori e saracinesche;

- La rete di distribuzione dell'acqua calda è prevista con tubi e raccordi in rame o in acciaio tipo Mannesman isolati.

Segue: Impianto di riscaldamento

- I corpi scaldanti saranno in acciaio a piastra tipo Hellen (soluzione base) ovvero ad elementi in alluminio e saranno corredati di valvola a doppio regolaggio, detentore e valvolina di sfiato.
- Nelle zone esposte a sud ed a est è prevista una regolazione locale della temperatura, oltre a quella elettronica centralizzata, con valvole termostatiche.
- Per l'alloggio custode è previsto un impianto indipendente con caldaietta a gas di tipo murale o componibile con i mobili di cucina, completa di vaso di espansione, circolatore ed apparecchiature di comando e sicurezza.

5.2.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

- L'impianto di ventilazione è stato previsto con quotazione separata, in quanto espressamente richiesto dalle norme attualmente vigenti; bisogna tener presente però che il consumo energetico per il ricambio dell'aria, prevedendo un corretto trattamento di riscaldamento ed umidificazione, è nettamente superiore a quello derivante dalle dispersioni e d'altra parte non è oggi economicamente realizzabile il recupero del calore dell'aria espulsa.
- Nel caso di esecuzione di tale impianto, le apparecchiature di C.T. dovranno essere opportunamente surdimensionate; l'impianto di ventilazione è stato studiato in modo da essere totalmente indipendente in ciascuna zona e da poter essere escluso o funzionare a regime ridotto.
- L'impianto è costituito essenzialmente da condizionatori di zona del tipo ad armadio a portata variabile, di produzione Delchi o Aerferrisi, dimensionati in modo da fornire agli ambienti aria esterna filtrata, riscaldata ed umidificata, ad una temperatura di 20 °C.
- La distribuzione è prevista con canali in lamiera zincata isolati interamente e bocchette anemostatiche a soffitto.
- L'estrazione avverrà con torrini a doppia velocità.

5.3.1 IMPIANTO DI SCARICO ED ALLONTANAMENTO ACQUE

- E' prevista la raccolta delle acque dei pluviali con una rete in tubi di PVC di tipo pesante percorrente il vano al di sotto del solaio di piano terreno.

5.3.2 IMPIANTO DI SCARICO ED ALLONTANAMENTO AERIFORMI

- Oltre agli estrattori indicati al punto 5.2.2 è prevista la installazione di un torrino per l'estrazione dell'aria dalla cucina.

5.4.1 IMPIANTO ELETTRICO

- Immediatamente a valle dei contatori è prevista l'installazione di interruttori generali con protezione magnetotermica e differenziale. Il comando e la protezione dei vari circuiti luce e F.M. è previsto con quadri di zona installati in ciascuna parte dell'edificio.
- E' prevista una rete di distribuzione con tubi in acciaio Elios od in plastica rigida Dielectrix percorrenti l'intercapedine degli elementi modulari (2.1.2 - 4.1.1) e quelle fra solai e rispettive controsoffittature, scatole di derivazione con coperchio con viti e scatole per frutti incassate a parete. I conduttori saranno unipolari, flessibili, con grado di isolamento 3.
- Prese ed apparecchi di comando saranno della serie Ticino magic mentre gli interruttori magnetotermici e quelli differenziali dei quadri di zona saranno di produzione Elettrocondutture o Siemens.
- Tutto l'impianto sarà eseguito secondo le norme CEI ed ENPI, con materiale munito del M.I.Q.; in particolare è previsto il collegamento di tutte le apparecchiature alla rete di messa a terra.

5.4.2. IMPIANTI DI SEGNALAZIONE E TELECOMUNICAZIONE

- Reti di distribuzione e scatole di derivazione saranno indipendenti ma del tutto analoghe a quelle dell'impianto elettrico.
- E' previsto un impianto di segnalazione con campanelli esterni, pulsanti di chiamata dalle aule, dagli uffici e dal locale insegnanti, campane Badenia per la segnalazione oraria.
- E' prevista la sola rete relativa all'impianto di radio-diffusione e televisione con esclusione di conduttori ed apparecchiature.
- Sarà installato un impianto citofonico collegante direzione, segreteria, locale bidelli e cucina.
- Saranno installate anche le canalizzazioni relative allo impianto telefonico.

5.4.3 IMPIANTI DI PROTEZIONE DA EFFETTI ELETTRICI

- La struttura ed il solaio di copertura metallici e collegati con bulloni formano una vera e propria gabbia di Faraday che costituisce la migliore protezione dagli effetti elettrici.
- Le strutture sono quindi collegate con un impianto di messa a terra costituito da pozzetti con puntazze di ferro zincato ubicati lungo tutto il perimetro della scuola.

5.5.1 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

- E' prevista, con quotazione a parte, l'installazione di un ascensore oleodinamico a pistone laterale FIAM , conforme alle prescrizioni del D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384 con cabina rivestita in laminato plastico delle dimensioni di 1,45x1,55 m, porte automatiche a doppio battente con luce di 0,90 m e doppia sicurezza costituita da costola mobile e cellula fotoelettrica.
La portata è di 850 kg-11 persone, la velocità 0,4 m/sec con livellamento di precisione alle fermate.
All'interno della cabina è prevista una bottoniera all'altezza di 1,20 m ed un citofono.
- Il vano di corsa è previsto in c.a. (2.1.2-4.1.1).

6 FINITURE PRINCIPALI

- Tutti gli elementi modulari "Salvit" costituenti sia le pareti esterne (2.1.2) che quelle interne (4.1.1-4.1.3-4.1.4), sono collegati fra loro e con le controsoffittature (4.2.1) mediante coprigiunti in alluminio con taglio termico per quelli esterni.
- Tutte le pareti dei servizi e della cucina sono previsti rivestiti con tappezzeria plastica in PVC.

7.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

- E' stata particolarmente curata la scelta dei corpi illuminanti per i diversi locali in modo da assicurare le migliori condizioni di illuminamento, bassi valori della luminanza e contemporaneamente il massimo rendimento dei tubi fluorescenti e delle altre sorgenti di illuminazione installati.
- Per le aule, le sale di attività interciclo e gli uffici, sono state previste plafoniere modello "Leanfis" di produzione Filippi's con corpo in lamiera di acciaio smaltato a forno, riflettore coprireattore opportunamente sagomato, guarnizione antipolvere, schermo in materiale acrilico stampato ad iniezione in un sol pezzo. Nelle aule si è previsto un illuminamento medio di circa 200 Lux; negli uffici e nella sala mensa di circa 150 Lux.
- Per i corridoi ed i servizi sono stati previsti corpi illuminanti analoghi, ma adatti all'installazione di un solo tubo fluorescente da 40 W o da 20 W.
- Per la palestra e la sala di attività collettive, sono stati previsti corpi illuminanti modello "Low Mount" di produzione General Electric con corpo superiore porta-reattore in pressofusione di alluminio, riflettori in alluminio, con strato di silicato di protezione e schermo in materiale acrilico prismatico stampato ad iniezione. Tale corpo illuminante sarà corredato di reattore a lampada a vapori di mercurio della potenza di 400 W.
- In corrispondenza dei lavandini degli insegnanti, è prevista una plafoniera in vetro opale a parete con lampadina ad incandescenza.
- Nelle docce sono previsti corpi illuminanti stagni con tubo fluorescente da 40 W ed accessori.
- In centrale termica sono previsti corpi illuminanti stagni con lampadina ad incandescenza.

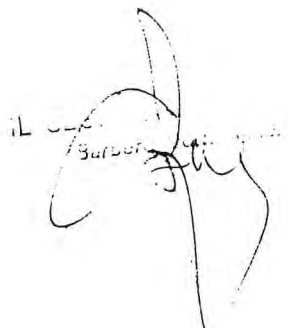

7.2 ATTREZZATURA FISSA PALESTRA

- E' prevista la fornitura e posa in opera di tutte le attrezzature fisse della palestra e più precisamente:

palco di salita a tre pertiche e tre funi;
quadro svedese oscillante a 24 quadrati;
due spalliere svedesi a due campate;
coppia di tabelloni per pallacanestro;
coppia di scale ortopediche (dritta e curva);
pali e rete per il gioco della pallavolo.

Milano, 22 maggio 1979

SALVIT s.r.l.



ISOLAMENTO TERMICO

Gli elementi di tamponamento "Salvit" a doppio pannello, dello spessore complessivo di 100 mm e del peso di 60 Kg/m^2 hanno nell'intercapedine un pannello resinato in fibra di vetro dello spessore di 70 mm.

Assumendo per la somma delle resistenze termiche liminari un valore di riferimento pari a $0,2 \text{ m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C/Cal}$, il valore della trasmittanza risulta:

$$H = 0,41 \text{ Cal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \text{ per gli elementi pieni}$$

$$H = 0,55 \text{ Cal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C} \text{ per gli elementi con giunto}$$

Tali valori sono ricavati da prove di laboratorio eseguite dall'Istituto di Fisica Tecnica e Impianti Nucleari del Politecnico di Torino (certificati n. 3114 e 3115).

Il Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 "norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" prescrive che il valore della trasmittanza deve risultare inferiore od uguale a quelli indicati qui di seguito in relazione ai pesi medi per unità di superficie delle chiusure stesse:

$M = (\text{Kg/m}^2)$	20	50	100	200 e oltre
$H = (\text{Cal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C})$	0,43	0,61	0,81	1,09

Si nota che l'elemento "Salvit" rientra regolarmente nei valori richiesti. Anche il problema dell'eliminazione dei ponti termici è stata tenuta in debita considerazione ed è stato risolto evitando il contatto fra i coprigiunti interni ed esterni in lega di alluminio anodizzata e la struttura portante in acciaio mediante l'interposizione di profilati in plastica.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Potere fonoisolante delle pareti interne ed esterne

Gli elementi di tamponamento "Salvit" a doppio pannello dello spessore complessivo di 100 mm e del peso di 60 kg/m^2 , oltre che come pareti perimetrali sono adottati anche come divisori delle aule normali e speciali; il potere fonoisolante, in funzione della frequenza, ha l'andamento risultante dall'allegato certificato n. 16001/1 dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino; l'indice di valutazione, corrispondente alla frequenza di 500 Hz, risulta

$$R = 48 \text{ dB}$$

Il Decreto Ministeriale citato prescrive che tale indice di valutazione risulti non inferiore a 40 dB, per i divisori e 35 dB per le chiusure esterne opache.

Isolamento acustico per via aerea dei solai

I solai delle costruzioni "Salvit" sono estremamente rigidi, la loro altezza complessiva è di 55 cm, sono costituiti da travi a traliccio in acciaio e da una soletta in calcestruzzo collaborante con sottostanti lamiere in acciaio zincato grecato tipo "Hi-Bond"; la controsoffittatura è costituita da pannelli afonici con soprastanti pannelli resinati in fibra di vetro o da pannelli "Salvit leggero" dello spessore di 20 mm; i pavimenti sono posati in opera e possono essere sia in materiali resilienti (floor-tiles vinilici o linoleum) che tradizionali (marmettoni o grès).

L'isolamento acustico in funzione della frequenza risulta dall'allegato certificato n. 14421/4 dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino; l'indice di valutazione, corrispondente alla frequenza di 500 Hz, risulta

$$D = 48 \text{ dB}$$

Il Decreto Ministeriale prescrive che tale indice di valutazione sia non inferiore a 42 dB.

Livello di rumore di calpestio dei solai

La rumorosità di calpestio varia naturalmente a seconda della pavimentazione adottata; per pavimenti in linoleum il suo valore in funzione della frequenza risulta dall'allegato certificato n. 14421/8 dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino e l'indice di valutazione, corrispondente alla frequenza di 500 Hz è di:

65 dB

Il citato Decreto Ministeriale prescrive che tale indice di valutazione sia non superiore a 68 dB.

Coefficiente di assorbimento acustico delle controsoffittature

In tutte le aule, aule speciali, locali di riunione e di direzione, sono previste controsoffittature fonoassorbenti in doghe di alluminio forate e smaltate.

Il coefficiente di assorbimento acustico di tali controsoffittature, in funzione della frequenza, risulta dall'allegato certificato n. 13337 dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino; il suo valore medio è di

0,75

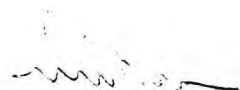

Il citato Decreto Ministeriale non precisa il valore dell'assorbimento acustico, mentre alcuni Capitolati chiedono che lo stesso risulti non inferiore a 0,40.

Tempi di riverberazione

Il tempo di riverberazione, misurato in opera mediante registrazione magnetica di colpi di pistola, in funzione della frequenza, risulta dall'allegato certificato n. 14421/10 dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino; la media dei tempi di riverberazione alle frequenze di 250, 500, 1000 e 2000 Hz è di

0,82 sec

Il citato Decreto Ministeriale considera tale valore come "ottimale" per ambienti di dimensioni come le aule, mentre alcuni Capitolati richiedono che la media dei tempi di riverberazione sia non superiore a 1,2 sec.





POLITECNICO DI TORINO
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
ISTITUTO DI FISICA TECNICA E IMPIANTI NUCLEARI

CERTIFICATO N. 3114

10129 - Torino, li 15 dicembre 1970
Corso Duca degli Abruzzi, 24 - Telef. 537.353
Centralino: 551.616 int. 320

Richiedente: SALVIT s.r.l.

Indirizzo: Via Leopardi, 26 - 20123 MILANO -

Data della richiesta: 24 novembre 1970

Oggetto della prova: misura della conduttanza termica equivalente di pannelli prefabbricati per l'edilizia.

Indicazioni del richiedente: elemento di parete "Salvit" dello spessore di mm 100 e del peso di 60 kg/mq.

Rilievi e misure del Laboratorio: n. 2 pannelli delle dimensioni medie di 3000x1750x100 mm costituiti da uno strato di intonaco plastico spesso 1 mm circa, da uno strato di cemento - amianto spesso 15 mm circa, da uno strato di lana di vetro spesso 68 mm circa, da uno strato di cemento - amianto spesso 15 mm circa, da una tappezzeria plastica spessa circa 1 mm.
Massa media di un pannello: 300 kg.

Risultati delle prove: q_e = conduttanza termica equivalente del campione in esame, espressa in unità internazionali e q_e è in watt che per ogni °C di differenza di temperatura fra le facce opposte attraversano un metro quadrato di area frontale di detto campione.

Alla temperatura di +20°C è risultato:

$$q_e = 0,52 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{°C)}$$

N.B. - Per convertire il risultato in kcal/h si moltiplichino per 0,86.

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Prof. Codegone
(Prof. Cesare Codegone)

IL DIRETTORE AMMINISTRATIVO
Ferrero



LO SPERIMENTATORE

V. Ferro
(Ing. Vincenzo Ferro)



POLITECNICO DI TORINO
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
ISTITUTO DI FISICA TECNICA E IMPIANTI NUCLEARI

CERTIFICATO N. 3115

10129 - Torino, li 15 dicembre 1970
Corso Duca degli Abruzzi, 24 - Telef. 537.353
Centralino: 551.616 int. 320

Richiedente: SALVIT s.r.l.

Indirizzo: Via Leopardi, 26 - 20123 MILANO -

Data della richiesta: 24 novembre 1970

Oggetto della prova: misura della conduttanza termica equivalente di pannelli prefabbricati per l'edilizia.

Indicazioni del richiedente: elemento di parete "Salvit" dello spessore di mm 100 e del peso di 60 kg/mq.

Rilievi e misure del Laboratorio: n.2 pannelli delle dimensioni medie di 3000x1750x100 mm costituiti da uno strato di intonaco plastico spesso 1 mm circa, da uno strato di cemento - amianto spesso 15 mm circa, da uno strato di lana di vetro spesso 68 mm circa, da uno strato di cemento-amianto spesso 15 mm circa, da una tappezzeria in plastica spessa circa 1 mm.

E' presente un giunto costituito dall'accostamento di due pannelli, la zona del giunto larga 55 mm circa è costituita da due profilati in acciaio che lasciano all'interno una intercapedine d'aria delle dimensioni medie di 50x65 mm. Il giunto è coperto da un profilato in alluminio. La zona di misura corrisponde ad un elemento modulare contenente un giunto.

Massa media di un pannello: 300 kg.

Risultati delle prove: q_e = conduttanza termica equivalente del campione in esame, espresso in unità internazionali e cioè in watt che per ogni °C di differenza di temperatura fra le facce opposte attraversano un metro quadrato di area frontale di detto campione

Alla temperatura di +20° C è risultato:

$$q_e = 0,72 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

N.B. - Per convertire il risultato in kcal/h si moltiplichi per 0,86.

IL DIRETTORE DELL'ISTITUTO

Prof. Cesare Codegone
(Prof. Cesare Codegone)

DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Ennes



LO SPERIMENTATORE

V. Ferro
(Ing. Vincenzo Ferro)

Richiedente
SALVIT
Milano

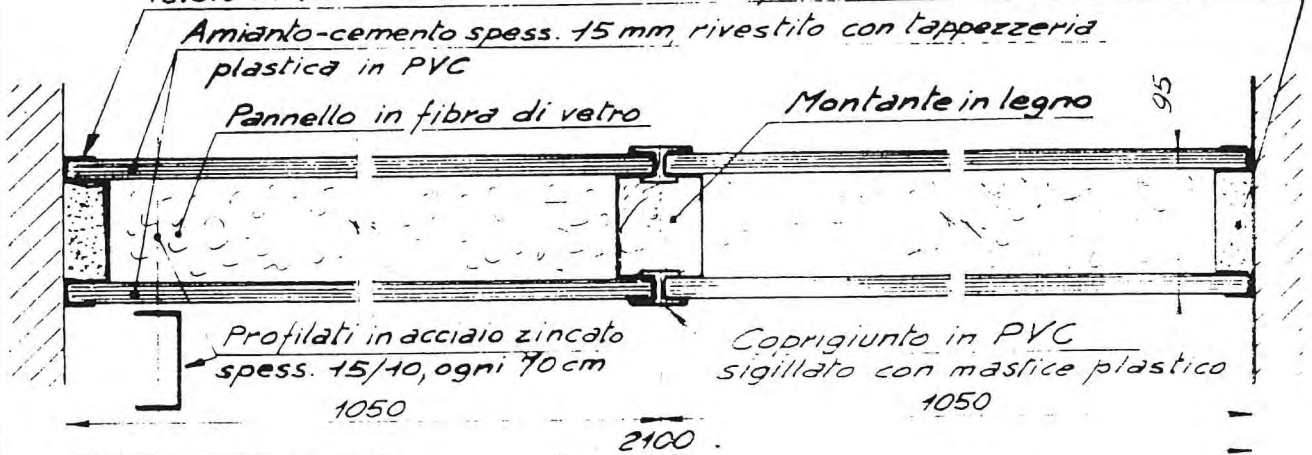
POTERE FONO-ISOLANTE (R)
Pannelli per pareti esterne.
Dimensioni pannello: cm 15 X cm 21



Costituzione della struttura isolante

Scala 1:5

Telaio in lamiera d'acciaio zincata spess. 2 mm Sigillature in gesso



Peso per unità
di superficie : 5,5 kg/m²

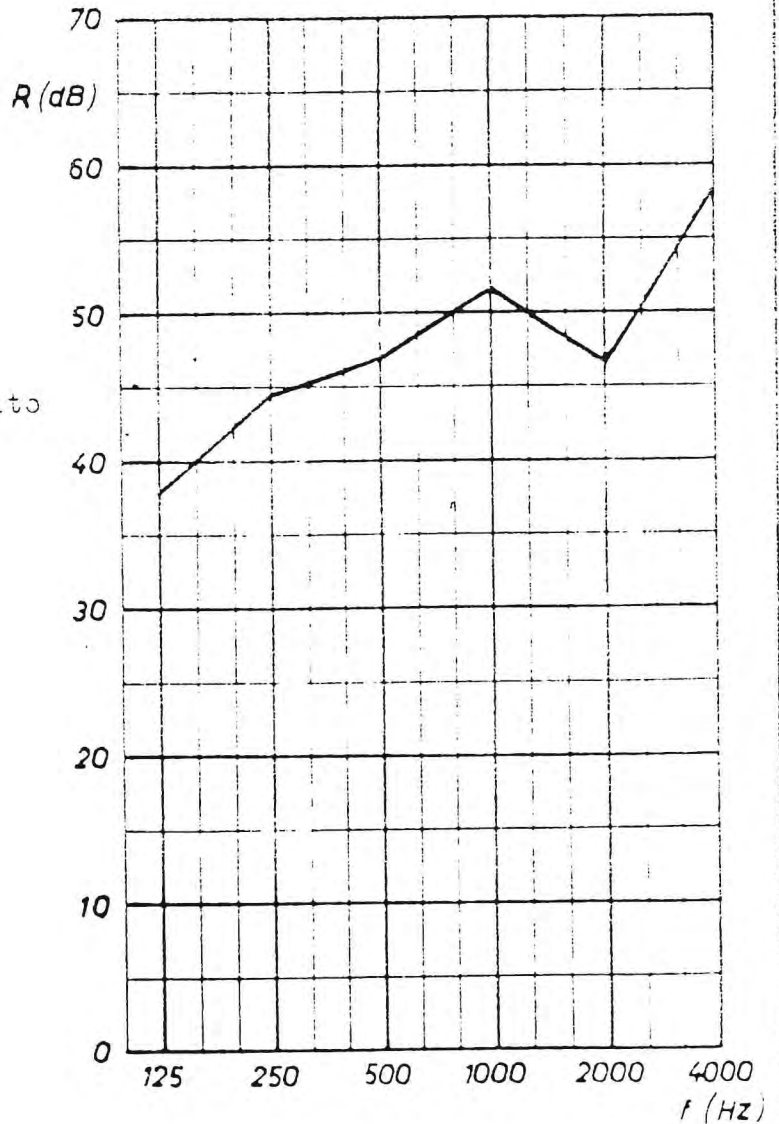
Superficie : 4,4 m²

Volume dell'ambiente
di ascolto : 215 m³

Indice di valutazione ISO
(a 500 Hz) : 18 dB

Suono di prova : bianco filtrato
per ottave

Osservazioni :



Il potere fono-isolante tiene conto
dell'assorbimento dell'ambiente di
ascolto.

Certificato n. 1600177

Prova n.

Data 21.12.1970

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE

ING. FERRARIS
TORINO

Reparto Elettroacustica

Il Capo Reparto

IL DIRETTORE

Richiedente:

SALVIT

Milano

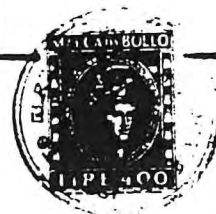
ISOLAMENTO ACUSTICO (D)

(Misure in opera)

Scuola pluripiano a 22 aule di Monza.

5

fig. 4



Ditta costruttrice: SALVIT

Località: Monza - via Ugo Foscolo

Descrizione della struttura: solaio fra due aule

Rif. pianta di fig. 1 : sorgente sonora nell'aula 1 al piano terreno; ricezione nell'aula soprastante l'aula 1 al 1° piano.

Superficie della struttura: 45 m²

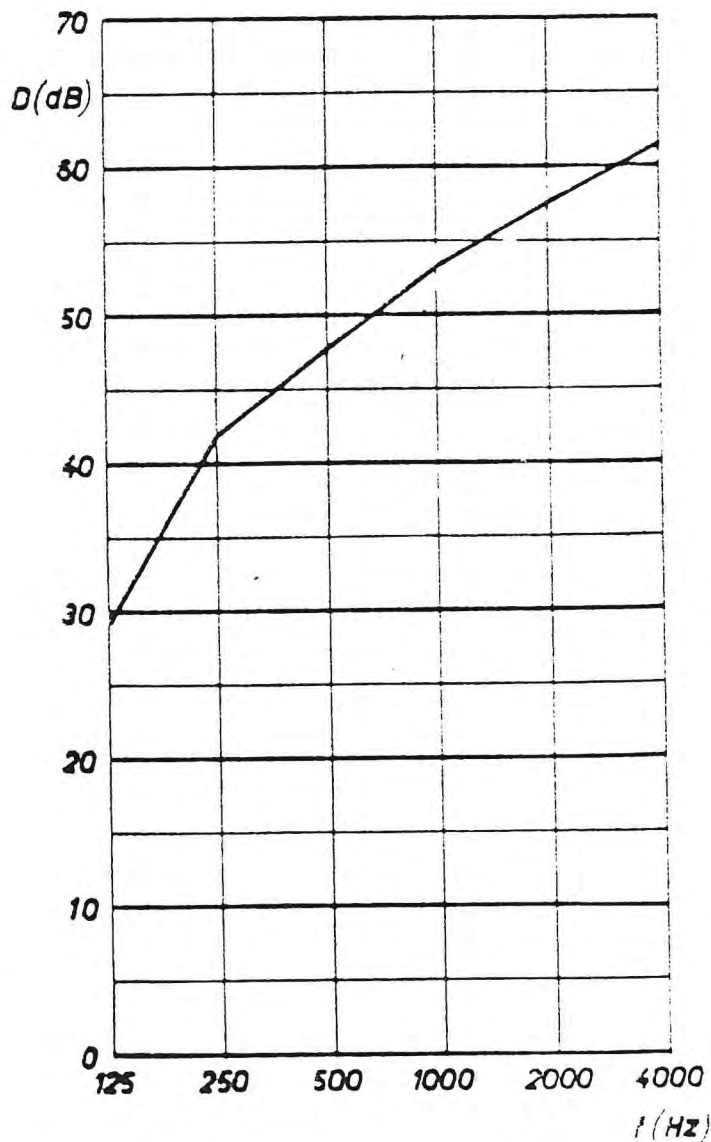
Volume dell'ambiente di ascolto: 135 m³

Sorgente di rumore: rumore a spettro continuo

Osservazioni:

Misure eseguite in locali arredati.

Misure eseguite secondo la Circolare n. 1769 in data 30-IV-1966 del Ministero LL.PP.: Criteri di valutazione e calcolo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie.



Certificato n. 14421

Prove n.

Data 7.6.1968

ISTITUTO ELETOTECNICO NAZIONALE

G. FERRARIS

TORINO

Reparto Elettrotecnica

Il Capo Reparto

[Signature]

La Direzione

Richiedente

SALVIT

Milano

LIVELLO DI RUMORE DI CALPESTIO (L_c)
(Misura in opera)

Scuola pluripiano a 22 aule di Monza.

fig. 8

Ditta costruttrice: SALVIT

Località: **Monza** - via Ugo Foscolo

Descrizione della struttura: solaio fra due aule

Rif. pianta di fig. 1 : macchina sul pavimento dell'aula soprastante l'aula 1 al 1° piano; ricezione nell'aula 1 al piano terreno.

Pavimentazione: linoleum

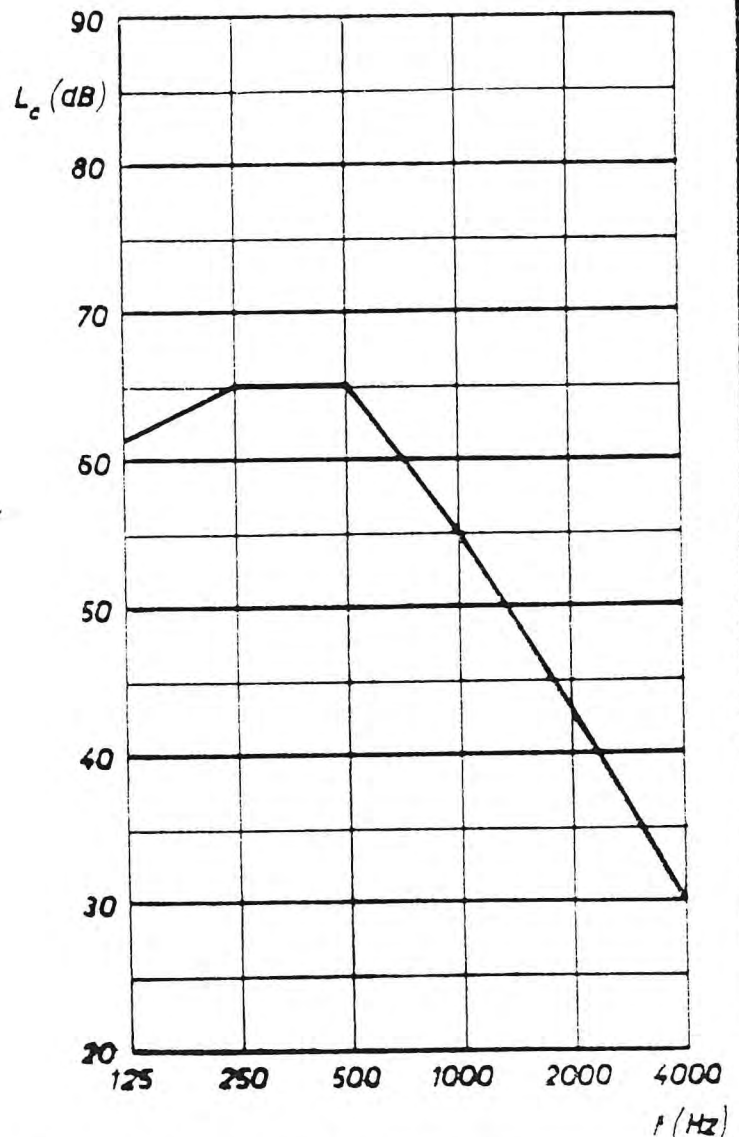
Superficie della struttura: 45 m^2

Volume dell'ambiente di ascolto: 135 m^3

Osservazioni:

Misure eseguite in locali arredati.

Misure eseguite secondo la Circolare n. 1769 in data 30-IV-1966 del Ministero LL.PP.: Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie.



Certificato n. 14421

Prova n.

Data 7.5.1968

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE

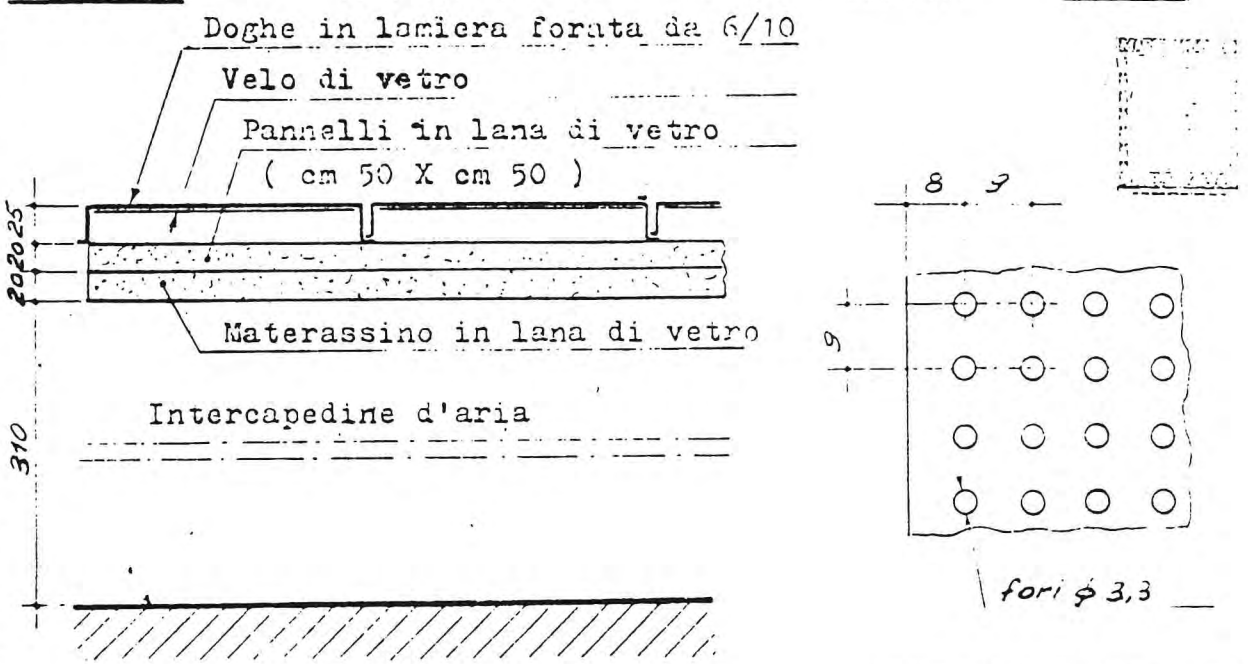
Reporto Elet...

Il Capo Raporto

La Direzione

Riferimento: COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO ACUSTICO (α)
 Vetreria Ital. Soffittatura a doghe Phonal tipo Omega.
 Balzaretti Modigliani Dim. doghe: cm 19,5 X cm 300.

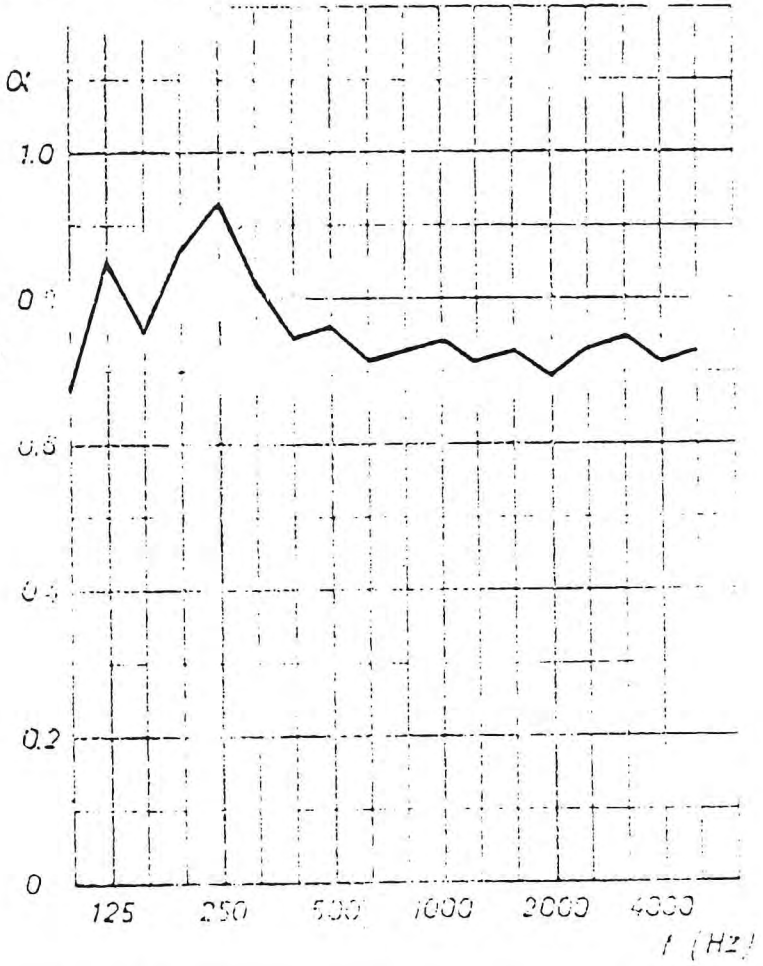
Scala 1:5 Costruzione in scala orientate. Scala



Superficie del materiale in prova 9 m²
 Camera riverberante a pareti non parallele
 Volume 307 m³
 Superficie totale 273 m²
 Tempo di riverberazione della camera vuota a 1000 Hz 11,8 s
 Superficie d'incidenti

Suono di prova bianco filtrato a 1/3 di ottava
 Diffuso da n. 3 altoparlanti ricevuto da n. 4 microfoni

Osservazioni



Certificato n. 13337/2
 Prova n.
 Data 16.12.55

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE
 Roma
 Reparto Elettrotecnico

Capo Reparto
[Signature]
 La Direzione

Richiedente:
SALVIT
Milano

TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Scuola pluripiano a 22 aule di Monza -
via Ugo Foscolo.

11
fig. 10

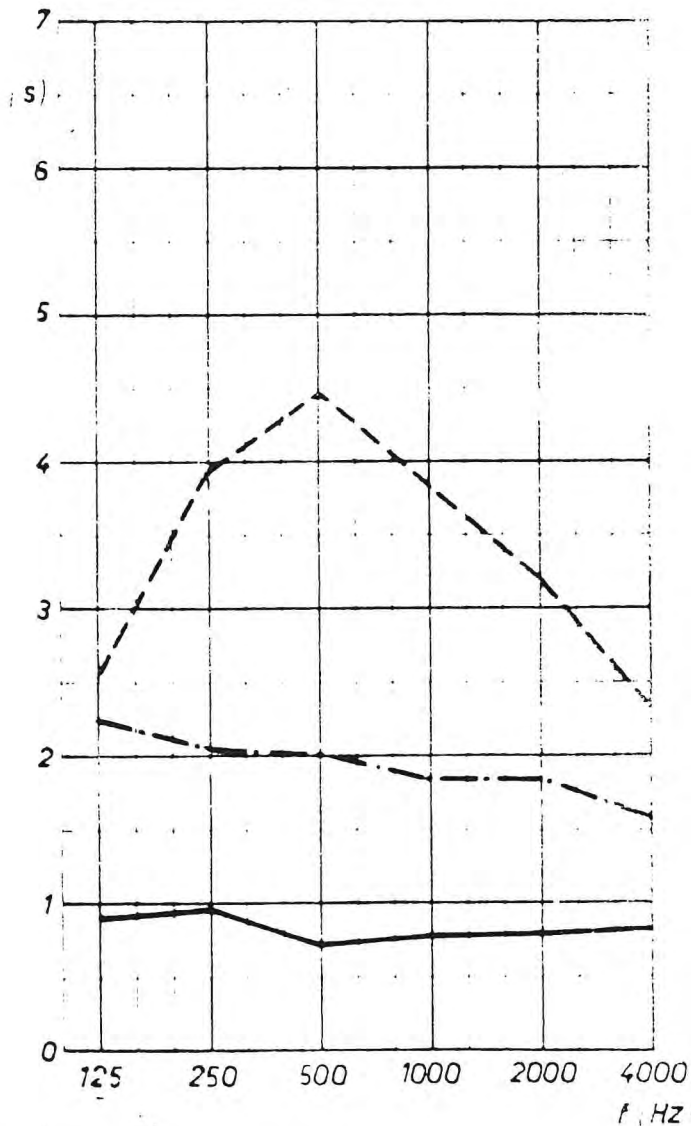
Rif. piante di fig. 1 e di fig. 2 :

— Aula 1 volume : 135 m³ (arredata)
- - - Servizio 6 volume : 103 m³
- - - - Palestra volume : 1540 m³



Volume del locale: m³
Superficie totale: m²
Temperatura: °C
Umidità: %
Modalità di misura:
registrazione magnetica di
coppi di pistola.

Osservazioni:



Certificato n. 14421
Prova n.
Data 7.8.1968

ISTITUTO ELETTROTECNICO NAZIONALE
CORRADO GEMELLI
TORINO
Reparto Electroacustica

Il Capo Reparto

[Signature]
La Direzione



POLITECNICO DI MILANO

LABORATORIO PROVE MATERIALI

PIAZZA LEONARDO DA VINCI, 32 - TELEFONO 292-112

F/

3920

Milano, 5/4/1950

CERTIFICATO DI PROVA

COMMITTENTE : DOTT. ING. UMBERTO ISMAN = MILANO

PROVE DIVERSE su campioni dichiarati "pannelli SALVIT di cemento-
-cemento alla pomice" = richieste con lettere 16 e 31/3/50
Materiale dichiarato "fabbricato secondo i procedimenti brevettati
dell'Ing. Isman"

Determinazione del peso di volume sul campione essiccato a 110° C.

Peso di volume : 1.58 kg/dmc

Prova d'urto

Un pannello delle dimensioni di cm 60.7 x 59.3 x 3.5 viene disposto su due appoggi distanti tra loro cm 22 e colpito al centro da una sfera metallica pesante kg 1, cadente da un'altezza iniziale di cm 10 aumentata di cm 10 ogni urto successivo.

Con altezza di caduta di cm 235 il pannello non si rompe.

Prova di permeabilità

Il pannello viene mantenuto per 24 ore sotto il carico di cm 5 d'acqua non si verifica passaggio alcuno d'acqua.

Prova di infissione di chiodi e viti

Chiodi lunghi circa cm 3.5 e del diametro di mm 2 e 3, e viti del diametro di mm 4 non si possono infiggere nel pannello (si infilano).
Chiodi lunghi circa cm 25 e del diametro di mm 3.5 entrano nel pannello.
Preparando il foro con trapano, viti lunghe circa cm 3.5 del diametro di mm 4 entrano nel pannello.

Prova di flessione a carico concentrato

Un pannello delle dimensioni di cm 60 x 60.5 x 3.5 viene disposto su due appoggi distanti cm 50 tra loro e sollecitato con un carico concentrato in mezzaria su una striscia parallela agli appoggi.

Carico di rottura : kg 275 - Freccia mm 6.0

Prova al fuoco

Il pannello viene esposto, con la faccia non intonacata, alla fiamma di un becco Bunsen del diametro interno di mm 9, con aspiratore. Sulla faccia opposta a quella esposta alla fiamma viene rilevata la temperatura.

Dopo 10' la temperatura risulta di 59° C.

Dopo 12' la temperatura risulta di 64° C.

Dopo 15' la temperatura risulta di 72° C.

Dopo 20' la temperatura risulta di 75° C.

Il pannello viene quindi immerso in acqua a 15° C.

Dopo la prova non si nota nessuna alterazione su tutto il pannello.



Registro Italiano Navale

per la classificazione delle navi mercantili
Sede legale in Roma

D I C H I A R A Z I O N E

N°

24/374

Materiale: Pannelli coibenti di materiali denominati "MARINSALVIT 700" o "MARINSALVIT 1000", destinati a costituire paratie tagliafuoco di "classe B".

Fabbricante: Ing. UMBERTO B. ISLAN - Largo 25 Aprile - MONZA.

Prove eseguite: Il 22 dicembre 1951 presso il Laboratorio dell'Istituto di Chimica Generale dell'Università di Genova, secondo le modalità stabilite dalla Convenzione di Londra 1948 (Cap. II - Reg. 26) per divisioni tagliafuoco di "Classe B".

Strutture provate: 2 pannelli, l'uno di "MARINSALVIT 700" e l'altro di "MARINSALVIT 1000", entrambi di spessore 25 mm e di superficie 1200 x 300 mm.

I due pannelli, a metà dell'altezza di 1200 mm, avevano una giunzione orizzontale, ottenuta inserendo, in apposite scanalature praticate alla metà dello spessore, una chiave costituita da piattina di acciaio da 15 x 0,8 mm, e stuccando poi le fessure mediante impasto dello stesso materiale coibente.

Risultato delle prove: Favorevole.

- = ° = -

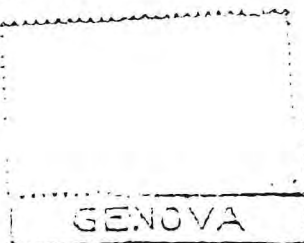
Visto il risultato delle predette prove

s i d i c h i a r a

che i prodotti "MARINSALVIT 700" e "MARINSALVIT 1000", purchè messi in opera come indicato, possono costituire paratie tagliafuoco di "classe B" rispondenti ai requisiti prescritti dalla Convenzione di Londra 1948.

Detti prodotti devono essere di composizione uguale a quella dei coibenti sottoposti alle prove e dei campioni depositati presso la Direzione Generale del R.I.N.A.

Genova, 27 dicembre 1951



REGISTRO ITALIANO NAVALE
"Genova" "Genova" "Genova"
"Genova" "Genova" "Genova"

Handwritten signature

CALCOLO SUPERFICIE

CORPO AULE	mq.	4.453
CORPO MENSA	mq.	648
CORPO SERVIZI MENSA	mq.	250
CORPO PALESTRA	mq.	1.403
CORPO SERVIZI PALESTRA	mq.	687
S TOTALE		<u>7.441</u>

CALCOLO VOLUMI

CORPO AULE	mc.	8.437
CORPO MENSA	mc.	927
CORPO SERVIZI MENSA	mc.	293
CORPO PALESTRA	mc.	3.109
CORPO SERVIZI PALESTRA	mc.	797
V TOTALE		<u>13.563</u>

$$S/V = 0.55$$

CALCOLO CALORIE DI DISPERSIONE

CORPO AULE	Kcal/h	79.525
CORPO MENSA	Kcal/h	11.800
CORPO SERVIZI MENSA	Kcal/h	5.100
CORPO PALESTRA	Kcal/h	25.275
CORPO SERVIZI PALESTRA	Kcal/h	12.925
Kcal/h TOTALE		<u>134.625</u>

VALORE AMMESSO PER IL COEFFICIENTE VOLUMICO DI DISPERSIONE TERMICA

$$C_d = 0.38 + (0.44 - 0.38) \frac{0.55 - 0.3}{0.6} = 0.53 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO TERMICO DELL'EDIFICIO

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE (VEDI CALTEGGI ALLEGATI)

$$= 134.500 \text{ Kcal/h}$$

$$C_d = \frac{134.500}{13.563 \cdot 25}$$

$$= 0.40 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

IL VALORE È INFERIORE AL MASSIMO AMMESSO SOPRA DETERMINATO.

RISPARMI ORARI NATURALI

$$C_v = 0.5 \cdot 0.3$$

$$= 0.15 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$C_g = C_d + C_v = 0.40 + 0.15$$

$$= 0.55 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}$$

SAVIT S.R.L.

scuola: CONCEDEZZO E 15 progetto n°: 3582
 impianto di riscaldamento data: 11.5.2019
CORTO FALESCIA
 temperature considerate per il calcolo delle dispersioni
 minima esterna -5
 " interna +20 } $\Delta t = 25\text{ }^\circ\text{C}$

totale elementi per lato		24	12	24	12	72
dispersione elementi		esposizione				totale elementi tipo
<u>vetri doppi</u>	Kcal/h°C	N	E	S	W	
elemento 7.20	5.9	2	12	1	12	37
" 4.20	3	-	-	1	-	1
vasistas 120 7.20	8.6	10	-	1	-	11
" 120 4.20	6.5	-	-	11	-	11
finestra 150 7.20	9.5	10	-	-	-	10
" 150 4.20	7.3	-	-	10	-	10
porta						
2.40 1.20x1 7.20	15.6	2	-	-	-	2
dispersioni		221.8	62.4	161.3	62.4	/
aumento per esposizione		15%	10%	-	5%	
totale dispersioni perimetro		255	68	161	66	550
monopiano *	1.6	* M ² 288 * copertura: PIANO				461
P.T. pluripiano		solato: SOLATO				
piano intermedio						
ultimo piano						
auditorium/palestra						
lucernari		x m ²				
totale dispersioni						10.11

calorie dispersioni $10.11 \times \Delta t \text{ } 25 = 25 \cdot 245 =$
 ricambi aria naturali $0.15 \times M^2 288 \times 1.46 \times h 72 \times \Delta t 25 = 11.198$
 " " " " " " " " " " " " =
 maggior ricambi " 0.45 " " " " " " " " " " =
totale kcal/h = 36.843

Savit s.r.l.

scuola: CONCORDIEZZO F15 progetto n°: 3522
 impianto di riscaldamento data: 11.5.1979
 PERICO SERVIZI PALESTRA
 temperature considerate per il calcolo delle dispersioni
 minima esterna -5 } $\Delta t = 25^\circ C$
 " interna +20 }

totale elementi per lato			18	15	15	48
dispersione elementi		esposizione				totale elementi tipo
a vetri doppi	Kcal/h°C	N	E	S	W	
elemento 300	2.2	—	12	4	2	18
"						
vasistaso 0.90/300	4.8	—	—	10	12	22
"						
finestra 2.10/300	8.2	—	—	—	1	1
"						
porta 2.40/300	9.2	—	2	—	—	2
" 300/300	10.8	—	4	1	—	5
dispersioni		—	67.8	67.6	70.2	
aumento per esposizione			10%	—	5%	
totale dispersioni perimetro			74	68	74	239
monopiano *	165	$\times M^2$	174	* copertura: <u>ALCANTARA</u>		290
P.T. pluripiano		"		solato: <u>ISOLATO</u>		
piano intermedio		"				
ultimo piano		"				
auditorium/palestra		"				
lucernari		$\times m^2$				
totale dispersioni						51%

calorie dispersioni: $51\% \times \Delta t \quad 25 = 12'925$
 ricambi aria naturali $0.75 \times M^2 174 \times 1.44 \times h 3.00 \times \Delta t \quad 25 = 2'819$
 " " " " " " " " " " " =
 maggior ricambi " 0.45 " " " " " " " =
 totale kcal/h $= 15'744$

COMUNE DI CONCOREZZO
SCUOLA ELEMENTARE DI 15 AULE

VALUTAZIONE DEL CONSUMO DI COMBUSTIBILE

temperatura interna giorno (8 ore)	+ 20 °C
temperatura interna ridotta (16 ore)	+ 10 °C
temperatura esterna minima di progetto	- 5 °C
temperatura esterna media invernale	+ 5 °C
ore di funzionamento annue	
$h = 180 \times 24$	= 4320 ore
salto termico massimo di progetto	$\Delta t = 25 \text{ °C}$
salto termico medio	
$\Delta t \text{ medio} = \frac{8 (20-5) + 16 (10-5)}{24}$	= 8,3 °C

potenzialità centrale termica =
calorie orarie necessarie con $\Delta t = 25 \text{ °C}$
 $P = 180.000 \text{ Kcal/h}$

potere calorifico inferiore
combustibile $H_i = 10.000 \text{ Kcal/kg}$

rendimento caldaia $\eta = 0,85$

consumo annuo di combustibile prevedibile

$$C = \frac{P \cdot \Delta t \text{ medio} \cdot h}{t \cdot H \cdot \eta}$$
$$= \frac{180.000 \cdot 8,3 \cdot 4320}{25 \cdot 10000 \cdot 0,85} = 30372 \text{ kg}$$

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Scheda di verifica di conformità al
Decreto Ministeriale del 18.12.1975

SCUOLA ELEMENTARE 15 AULE - 375 ALUNNI

DESCRIZIONE DEGLI SPAZI IN BASE ALLE NORME TECNICHE	STANDARD DI SUPERFICIE		
	N.T.	PROGETTO	
	INDICE	mq	INDICE
1) Attività didattiche	1.80	770.4	2.05
- attività normali	0.64	470.4	1.26
- attività interciclo			
Indice di superficie riferito alle attività didattiche: min	2.44	1240.8	3.31
max	2.70		
2) Attività collettive			
- attività integrative e parascolastiche	0.40	144	0.38
- mensa e relativi servizi	0.70	267.8	0.71
3) Attività complementari			
- biblioteca insegnanti	0.13	77.3	0.21
Somma indici parziali min	3.67	1729.9	4.61
max	3.93		
Connettivo e servizi igienici (42% della somma precedente) min	1.54	686.4	1.83
max	1.65		
Indice di superficie netta globale min	5.21	2416.3	6.44
max	5.58		
4) Spazi per l'educazione fisica: palestra, servizi palestra, ecc. Tipo A1: 330 mq (da 10 a 25 classi)	0.88	653.1	1.74
5) Alloggio custode (se richiesto) 80 mq netti	0.21	59.5	0.16
6) Spazi per la direzione didattica (se richiesti) 100 mq netti	0.27	76.1	0.21

TOTALE SUPERFICIE NETTA

3205

Luigi

Fi