



COMUNE DI MODENA

SETTORE LAVORI PUBBLICI, LOGISTICA E MANUTENZIONE

NUOVA SCUOLA PRIMARIA ZONA SUD - VIA PIER SANTI MATTARELLA
3° STRALCIO
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

DIRIGENTE RESPONSABILE SERVIZIO

Arch. Nabil El Ahmadiè

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Roberto Pieri

Progettisti

Progetto architettonico

ARTEAS PROGETTI ARCHITETTI ASSOCIATI

Arch. Roberto Denti

Arch. Corrado Cacciani

con

Arch. Roberta Pedrini

Arch. Mariachiara Gandolfi

collaboratori

Geom. Marcello Bellelli

Arch. Caterina Corradini

Impianti Termico/Idrosanitario/Antincendio/Fotovoltaico

ADOBE PROGETTI

P.I. Corrado Ceccardi

Impianti Elettrici

RENSOLUTION

P.I. Marco Boschini

Strutture

STUDIO ING: MARCO POLI

Ing. Marco Poli

Ing. Giovanni Russo

Ing. Fausto Viesi

Piano Sicurezza

STUDIO SISTEMI 3 SRL

Arch. Alessandra Filippi

Modena, febbraio 2015

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	PROGETTO ARCHITETTONICO.....	4
2.1	Inquadramento territoriale.....	4
2.2	Localizzazione della scuola.....	4
2.1	Scuola come “civic center”.....	4
2.2	Il progetto compositivo.....	5
2.3	Funzionalità degli spazi.....	5
2.4	Soluzioni distributive.....	6
2.5	Spazi didattici.....	7
2.6	Flessibilità degli spazi didattici e complementari.....	7
2.7	Ambienti di servizio.....	7
2.8	Strutture e materiali.....	8
2.1	Verde e comfort esterno.....	8
2.2	Urbanizzazioni e piazza.....	9
2.3	Tecnologie e sostenibilità.....	9
2.4	Superamento barriere architettoniche.....	9
2.5	Norme “linee guida” legge quadro 11.04.2013.....	10
2.6	Impianti e tecnologie.....	10
3	RELAZIONE TECNICA.....	11
3.1	Dati intervento.....	11
3.2	Localizzazione.....	11
3.3	Area.....	11
3.4	Caratteristiche spazi didattici.....	11
3.5	Strutture interne.....	14
3.6	Strutture esterne.....	15
3.7	Unità ambientali e loro componenti.....	15
3.8	Spazi esterni.....	17
3.9	Spazi di manovra con sedia a ruote.....	17
3.10	Spazi esterni.....	20
3.11	Normativa vigente.....	20
3.12	Condizioni acustiche.....	21
3.13	Condizione dell'illuminazione.....	21
4	STRUTTURE PORTANTI.....	22
5	IMPIANTI.....	23
5.1	Impianti termici.....	23
5.2	Centrale produzione energia.....	23
5.3	Impianto di riscaldamento locali scolastici.....	23
5.4	Impianto di rinnovo aria.....	24
5.5	Impianti idrici.....	24
5.6	Impianto produzione acqua calda sanitaria.....	24
5.7	Impianto integrazione acqua calda sanitaria.....	24
5.8	Sistema trattamento acqua calda sanitaria.....	25
5.9	Apparecchi sanitari.....	25
5.10	Impianto antincendio.....	25
5.11	Impianti elettrici.....	25
5.12	Tubazioni esterne ed allacciamenti enti erogatori.....	26
5.13	Illuminazione ordinaria.....	27

5.14	Apparecchi illuminanti.....	27
5.15	Illuminazione di emergenza.....	27
5.16	Antincendio diffusione sonora e allarme.....	28
5.17	Impianto telefonico.....	28
5.18	Impianto rete dati.....	28
5.19	Impianto fotovoltaico.....	28
6	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA 3° stralcio.....	29
7	QUADRO ECONOMICO 3° stralcio.....	32

PREMESSA

La presente relazione tecnica-illustrativa vuole indirizzare e orientare sulle scelte tecniche da impiegare per la realizzazione di un edificio scolastico che risponda a criteri di efficienza energetica, salubrità e comfort indoor, facilità di manutenzione e utilizzo.

A tal proposito sono qui di seguito proposte soluzioni, tecnologie e materiali che rispondono ai criteri sopracitati, sono stati in gran parte utilizzati o testati in interventi realizzati e valutati anche sotto l'aspetto di fattibilità economica.

PROGETTO ARCHITETTONICO

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto della Nuova Scuola Elementare, si inserisce in un'area a Sud del centro storico denominata La Rotonda in prossimità del Parco della Repubblica, servita da Viale Piersanti Mattarella e si andrà a collocare in una realtà di quartiere consolidato a carattere prevalentemente residenziale, misurandosi direttamente con altri ambiti particolari e speciali: a sud con la scuola Materna "La Rotonda" a est con la nuova sede della guardia di Finanza in fase di cantiere, a ovest con un ambito verde caratterizzato dalla presenza di un canale di bonifica, e a nord della sopraccitata viabilità che prevalentemente conduce all'ampio parcheggio del Centro Commerciale situato oltre all'edificio della Guardia di Finanza.

LOCALIZZAZIONE DELLA SCUOLA

Al fine di garantire il comfort necessario per ospitare l'edificio **e' stata realizzata l'analisi del clima acustico dell'area.**

Le analisi, allegate alla presente, hanno dato un **riscontro positivo alla localizzazione.**

Al fine di ottimizzare il benessere acustico dei locali più importanti, le aule didattiche sono state disposte sul fronte sud, quindi opposte alla viabilità, mentre i laboratori rivolti verso il fronte stradale, comunque ben arretrato, sarà oggetto di particolare cura nella scelta delle chiusure trasparenti (3° stralcio)

1.1 SCUOLA COME "CIVIC CENTER"

La scuola si vuole estendere anche verso la città, **offrendosi alla comunità locale** e al territorio mediante i suoi spazi a vocazione "pubblica" in particolare per gli **spazi a valenza extrascolastica** quali la palestra, l'aula motricità, i laboratori didattici, la mensa, la ludoteca, potrà configurare la scuola come **"civic center"**, in grado di valorizzare istanze sociali, formative e culturali a livello locale.

La valenza pubblica di questo edificio è rimarcata nella volontà di rafforzare il ruolo pubblico della scuola per la comunità, che potrebbe ospitare attività quali corsi di varia natura e soprattutto supportare attività di **laboratorio/atelier di cucina** con forte valenza di aggregazione sociale.

Il progetto vede nell'atrio e soprattutto nella piazza **"luoghi simbolici"** di incontro tra la scuola e la società, in grado di ospitare attività anche extrascolastiche, feste della comunità, luogo per incontri, di gioco e motricità.

Lo spazio esterno è stato ritenuto parte integrante del progetto, con la creazione di ambiti diversificati, per rendere interessante il **rapporto interno-esterno**, con ambientazioni di verde diffuso, possibilità di creare ambiti ombreggiati nelle diverse ore del giorno ma anche spazi liberi per le attività ludiche e motorie.

IL PROGETTO COMPOSITIVO

L'edificio denominato "Scuola "Aperta" è quindi concepito per ricoprire un ruolo di **"Luogo Pubblico" aperto alla cittadinanza**, punto di ritrovo per iniziative aggregative e socializzanti che puntano a caratterizzare questo complesso come nuovo fulcro didattico e sportivo del quartiere.

Il progetto si compone di ambiti autonomi ma fortemente integrati tra loro, con una parte prettamente scolastica **dimensionata per ospitare 2 sezioni complete di scuola primaria e 1 sezione completa di secondaria di primo grado**, oltre ai necessari spazi didattici complementari quali laboratori, aule interciclo servizi, depositi e una parte dedicata alle funzioni complementari quali Palestra, aula Motricità-Teatro, Mensa.

Queste caratteristiche, nel progetto sono rimarcate dalla composizione architettonica che evidenzia i tre elementi volumetrici principali, il corpo scolastico vero e proprio posto a sud, i volumi giustapposti che ospitano le funzioni complementari di carattere pubblico verso nord e infine l'atrio di ingresso a cerniera tra i due ambiti precedenti, "un vuoto" che oltre a svolgere una funzione connettiva tra le parti, diviene ampia piazza coperta pluri-funzionale.

I volumi sono regolati ed orientati in relazione alle caratteristiche funzionali peculiari delle sue parti, sulla base dell'**orientamento geografico, dell'asse eliotermico** e alle caratteristiche del contesto urbanistico e territoriale.

Di fondamentale importanza nel progetto sono il rapporto con le viabilità e i limitrofi spazi pubblici tra loro diversificati in funzione della accessibilità e fruibilità delle diverse utenze, pedonali-ciclabili, carrabili, trasporti pubblici ecc.

Gli ambienti didattici principali della struttura sono orientati secondo il migliore **soleggiamento verso sud sud-est al fine di garantire la migliore illuminazione alle aule**, mentre le parti complementari sono state disposte verso l'asse stradale come vero e proprio **"fronte urbano"**. Dalla relazione tra le parti si ottengono una pluralità di situazioni che trovano nella piazza d'ingresso l'episodio più significativo, con la creazione di uno spazio "piazza" "luogo pubblico" per tutto il quartiere.

FUNZIONALITA' DEGLI SPAZI

Come meglio evidenziano gli elaborati, a struttura didattica organizzata principalmente su due piani, ospiterà **13 aule scolastiche (10 elementari e 3 medie poste al piano primo), 3 laboratori speciali e spazi interciclo**, diversi ambiti complementari, depositi, ripostigli e locali di servizio anche per il personale non docente.

Al piano terra sono previsti alcuni spazi per uffici segreteria-insegnanti, e una sala lettura/biblioteca.

Nel complesso che ospita le funzioni complementari a carattere pubblico, in prossimità dell'ingresso troviamo al piano terra la Palestra con i relativi ambiti spogliatoi-servizi e lo spazio per attività teatrali, mentre al piano primo, abbiamo n. 3 laboratori e locali depositi e servizi, integrati al corpo scolastico.

Questi ambiti sono **architettonicamente collegati mediante una grande piazza coperta**, un ampio "atrio" di accoglienza e di collegamento anche percettivo dei percorsi e dei volumi, utilizzabile anche per funzioni extra scolastiche, mostre o attività speciali.

Dall'atrio si accede anche ai locali dalla Mensa scolastica, posta in stretto rapporto con il verde esterno: i locali sono pensati per ospitare due turni di refezione, mentre la cucina è dimensionata esclusivamente per lo sporzionamento dei pasti e la preparazione dei primi piatti.

La struttura didattica sarà organizzata principalmente su due piani ed ospiterà:

- **13 aule scolastiche (10 elementari – 3 medie);**
- **16 servizi igienici separati per sesso;**
- **1 aula interciclo;**
- **3 laboratori o aule speciali**
- **2 uffici per insegnanti;**
- **1 Sala lettura;**
- **1 Palestra di tipo P2 e relativi servizi nel rispetto della normativa CONI;**
- **1 Aula Teatro**
- **1 Mensa - terminale attrezzato, dimensionata per il doppio turno;**
- **Ambiti di servizio agli alunni e al personale.**
- **Ambiti a verde esterni;**

L'area verde esterna del complesso scolastico è completamente interclusa e con ingressi controllati o protetta da recinzioni, mentre all'interno il progetto prevede la presenza di un'area di **carico/scarico** degli alunni dai mezzi di trasporto pubblici.

Nell'area è prevista la realizzazione di un **campetto sportivo polivalente**, che potrà essere utilizzato anche in orario extra scolastico dai ragazzi del quartiere, mentre nelle restanti parti a verde, abbiamo la presenza di alberature, arbusti e spazi sosta collegati mediante un percorso pedonale.

SOLUZIONI DISTRIBUTIVE

La proposta distributiva ha portato soprattutto ad una razionalizzazione dei diversi ambiti, individuando ed accorpendo **“funzioni omogenee”**, distribuendo i collegamenti verticali interni per il **migliore orientamento degli utenti**, una **migliore gestione delle attività** e della struttura da parte degli insegnanti e del personale non docente.

Questa soluzione consente di ottenere diversi vantaggi ed in particolare:

- l'ottimizzazione e **l'autonomia degli spazi distributivi**, di quelli didattici e complementari alla didattica, che consentono di aumentare la ricettività e quindi la **flessibilità** della scuola;
- l'ottimizzazione degli spazi distributivi verticali concentrando in un punto scala principale ed ascensore per disabili, **migliorando i flussi e il controllo degli alunni**, ma mantenendo comunque inalterate le **condizioni di sicurezza** in caso di evacuazione, grazie alle scale di emergenza poste sempre agli estremi dei percorsi orizzontali.;
- l'ottimizzazione dei flussi grazie al posizionamento dell'aula insegnanti e della biblioteca (tra loro vicini come richiede la normativa) in prossimità dell'ingresso alla scuola, in modo da consentire un **facile raggiungimento anche da parte dei genitori** (per i colloqui e riunioni) e un migliore controllo dell'atrio d'ingresso in supporto al personale non docente;
- migliore **flessibilità d'uso dei locali mensa, palestra e aula teatro e dei laboratori sia in orario scolastico che extrascolastico** per corsi, riunioni, assemblee anche disgiunte dallo svolgimento delle lezioni: infatti mediante l'accesso esterno posto sul lato nord si potrà garantire una elevata autonomia a questi spazi complementari.

- migliore flessibilità d'uso dei nuovi spazi didattici grazie ad un aumento delle superfici delle aule di nuova costruzione, che **consentiranno di ospitare fino a trenta alunni**, massimo numero ammissibile dalla normativa vigente che garantiranno l'utilizzazione ottimale degli spazi

SPAZI DIDATTICI

Le aule e i laboratori di nuova costruzione sono tutti dimensionati per ospitare **30 alunni**, quindi il numero massimo ammesso dalla normativa vigente. Inoltre l'ampiezza delle aule consente una distribuzione degli arredi per garantire ambiti differenziati per **gruppi di lavoro autonomi seguiti dal medesimo insegnante**.

I locali sono distribuiti in modo tale da garantire un ottimo **confort illuminante** naturale grazie all'esposizione verso est o verso sud, che garantisce il miglior apporto solare durante l'orario scolastico per tutto l'arco dell'anno.

Il posizionamento degli ingressi ai locali sono posti in prossimità della cattedra al fine del migliore controllo dell'accesso e dell'eventuale esodo in caso di emergenza: al contempo consente l'arrivo della **luce naturale ai piani di lavoro e ai banchi sempre da sinistra**, massima ottimizzazione ergonomica dell'apporto luminoso.

I serramenti in legno ad **alto isolamento termoacustico**, sono dotati di sistemi con serrature che possono consentire una doppia apertura: la sola apertura a ribalta durante la presenza degli alunni e la completa apertura delle ante per consentire le operazioni di pulizia, da parte del personale addetto.

Le vetrate sono protette da **sistemi oscuranti con frangisole regolabili o tende a rullo**, che garantiscono la migliore gestione della luce nonché il completo oscuramento dei locali. Aule e laboratori sono dotati di sistemi di ricambio dell'aria con apparecchiature ad alto risparmio energetico autonome aula per aula, che comandati da rivelatori di anidride carbonica garantiscono una **elevata qualità dell'aria** indoor, evitando l'uso di lunghe canalizzazioni, difficilmente gestibili e poco salubri.

FLESSIBILITÀ DEGLI SPAZI DIDATTICI E COMPLEMENTARI

I laboratori, l'aula teatro, la mensa e l'atrio, all'occorrenza possono essere utilizzati per attività di gruppo e/o situazioni particolari, garantendo così la massima flessibilità d'uso degli spazi.

La mensa anche per le sue **caratteristiche acustiche e di oscuramento** potrà divenire anche aula magna, raggiungibile dall'esterno e garantire consentire la massima autonomia e flessibilità anche in orario scolastico, per ospitare corsi, riunioni o altre attività senza interagire con la scuola. L'ambiente mensa/aula magna presenta una dotazione di bagni in prossimità dell'atrio (anziché in adiacenza alla cucina), che garantirà una migliore fruibilità dei servizi anche come aula magna.

AMBIENTI DI SERVIZIO

Gli spazi di servizio all'attività didattica si suddividono in servizi igienici, depositi e locali tecnici.

Per quanto attiene i servizi igienici, quelli legati all'attività didattica sono stati concentrati in prossimità degli spazi didattici **in posizione baricentrica** tra aule e laboratori. Sono suddivisi per sesso e tutti comprendono almeno un bagno attrezzato per utenze diversamente abili in ogni servizio.

I bagni per il personale non docente sono stati disposti al piano primo, in modo da garantire una maggior autonomia.

I depositi sono locali dedicati allo stoccaggio di materiali didattici e quindi prevalentemente cartacei, posizionati in diverse zone della scuola a servizio delle diverse tipologie didattiche. Per questo motivo sono sempre realizzati con **strutture resistenti alla propagazione del fuoco**, con elementi a secco isolati e certificati REI 60 come richiesto dalle normative vigenti.

STRUTTURE E MATERIALI

Gli edifici sono progettati nel rispetto delle normative scolastiche e di sicurezza vigenti: le strutture portanti sono dimensionate nel **rispetto della normativa antisismica** mediante un sistema strutturale a telaio portante in cemento armato, tamponamenti e copertura altamente isolanti con elevate prestazioni ed efficienza termica sia invernale che estiva.

La scelta dei materiali come meglio descrive la relazione tecnica, è basata sul rispetto dei principi della **“bioarchitettura” dell’edilizia ecosostenibile e della bioclimatica**, si caratterizza per l’uso di materiali a basso impatto ambientale, certificati e che garantiscono efficienza energetica e salubrità degli ambienti,

L’involucro degli edifici a livello di murature è realizzato con sistemi di rivestimento a cappotto in fibra di roccia ad alta densità

Le finestrate con serramenti in legno lamellare e vetrate altamente isolanti, saranno protette da sistemi di controllo solare con tende e frangisole regolabili.

Le strutture di copertura si differenziano in base alle necessità e sono in laterocemento per l’ambito scolastico, in legno per le grandi luci di Mensa, Palestra e la piazza coperta.

I manti delle coperture saranno di tipo inerbito per il migliore effetto sul calore estivo e per il migliore trattenimento delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda gli interni nelle **finiture e nei rivestimenti** sono previsti materiali certificati e di origine naturale, al fine di ridurre i rischi alla salute provocati dalle emissioni nocive di materiali pericolosi.

Particolare attenzione sarà posta al **benessere acustico**, con l’utilizzo di diversificate soluzioni in ragione della varie attività svolte, dell’affollamento previsto e dalle caratteristiche dei diversi ambiti.

1.1 VERDE E COMFORT ESTERNO

Il progetto del verde è stato concepito anche per garantire un migliore **comfort ambientale** delle aree esterne sia a livello ambientale che percettivo e sarà dotato di impianto irriguo per facilitare l’attecchimento e la qualità degli elementi arborei con bassi costi di gestione.

Le alberature sono state posizionate in modo da creare l’armonizzazione della nuova struttura con l’ambiente in cui si inserisce, mitigando la componente visiva ed acustica dalle aree limitrofe.

Le piantumazioni perimetrali filtrano la percezione dall’esterno, mentre le parti interne sono caratterizzate per una limitata presenza di essenze, al fine di consentire una maggiore controllabilità delle aree e l’installazione di attrezzature ludiche.

Nella terrazza che sormonta la mensa, sulla copertura realizzato con “verde intensivo” sarà creato un orto-giardino pensile curato dagli alunni un “laboratorio esterno” che potrà consentire lo svolgimento di attività applicate, legate ai temi dell’ambiente e dell’alimentazione.

Gli ambiti esterni sono dotati di una **struttura sportiva polivalente in verde sintetico**, ideale per il gioco del calcetto ma adeguato anche per la pallavolo e in maniera minore la pallacanestro. La struttura oltre a servire le attività motorie scolastiche, insieme alla palestra si pone come **attrezzatura sportiva a valenza di quartiere** e potrà essere utilizzata anche in ambito extrascolastico.

URBANIZZAZIONI E PIAZZA

Il progetto prevede la realizzazione degli ambiti di parcheggio e sosta funzionali alle attività scolastiche ed extrascolastiche, mediante una viabilità parallela a via Mattarella che oltre a distribuire su due lati gli stalli di sosta, distribuisce l'ingresso e l'uscita dei mezzi all'interno dell'area scolastica.

Oltre alle dotazioni di parcheggi e viabilità il progetto prevede la realizzazione di un ambito a **"piazza pubblica"** antistante l'edificio scolastico, che contribuisce fortemente alla creazione della valenza pubblica della struttura. Infatti, questa piazza completamente pavimentata, oltre a distribuire le percorrenze e i collegamenti ciclopedonali, vuole porsi come vero e propria **"luogo urbano di socializzazione per l'intera comunità"**.

Gli spazi pedonali esterni all'ambito scolastico oltre all'illuminazione pubblica che garantirà la massima sicurezza durante le ore serali, sono stati arricchiti con una dotazione di arredo urbano quali panchine, cestini, portabici, pannelli informativi e una piccola fontanella -beverino che conferirà maggior identità e funzionalità agli spazi della piazza.

TECNOLOGIE E SOSTENIBILITÀ

L'approccio progettuale pone una forte attenzione all'importanza delle tecnologie impiegate, con l'obiettivo di ridurre i consumi ma soprattutto creare una struttura facilmente gestibile.

Nella struttura sono previsti **elevati standard di isolamento termico di murature e vetrate finalizzati all'obiettivo di ottenere una scuola in classe energetica A**.

Sono previsti sistemi tecnologici a basso consumo e ad elevate prestazioni, che consentono di garantire il **massimo comfort** nelle diverse condizioni climatiche, con sistemi di produzione che utilizzano **fonti rinnovabili**, in particolare **sistemi fotovoltaici e solare termico** che rendono il **consumo della struttura prossimo a zero**.

In merito al benessere indoor, la scuola è dotata di sistemi di ricambio dell'aria puntuali locale per locale che uniscono all'elevata efficienza una qualità impensabile per impianti centralizzati, con il vantaggio di consentire manutenzioni senza costi elevati.

SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Negli edifici pubblici deve essere garantito un livello di accessibilità degli spazi interni tale da consentire la fruizione dell'edificio sia al pubblico che al personale in servizio, secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236.

L'esperienza nella progettazione e realizzazione di strutture per persone disabili, evidenzia come ogni persona richiederebbe una specifica progettazione per poter efficacemente compensare le proprie difficoltà motorie, ma la creazione delle primarie condizioni di accessibilità è fondamentale per rendere la struttura funzionale e adeguata nelle dotazioni fondamentali.

La progettazione pone attenzione all'accessibilità all'area, e spazi pubblici esterni all'edificio, crea un **sistema di percorsi praticamente complanari** che permettono di superare i minimi dislivelli dei collegamenti tra le aree.

Tutti i piani del plesso scolastico possono essere accessibili, visitabili e fruibili da chiunque grazie alla **presenza di un ascensore** dimensionato ai sensi della normativa vigente.

Negli elaborati del progetto architettonico sono indicate le soluzioni progettuali e gli accorgimenti tecnici adottati per garantire il rispetto delle prescrizioni richieste dalla normativa vigente, in particolare DpR 503 del 24/07/1996.

NORME “LINEE GUIDA” LEGGE QUADRO 11.04.2013

Il progetto è coerente con le Linee Guida 11.04.2013 in quanto **fortemente integrato** nelle sue parti principali, dove a zone di alta specializzazione si contrappongono spazi ad elevata flessibilità e dove gli spazi connettivi possono essere anche relazionali, come l'atrio di ingresso e quello al piano primo, nei laboratori, nella palestra nell'aula motricità, nella mensa, nella terrazza o all'interno della piazza.

IMPIANTI E TECNOLOGIE

Gli impianti sono stati scelti al fine di consentire l'efficienza energetica e il comfort dell'edificio nelle sue parti sia durante l'attività scolastica che in quella extrascolastica.

Impianto termico

Per quanto riguarda i sistemi di riscaldamento saranno utilizzati prevalentemente **sistemi radianti a pavimento e a parete** in ragione delle varie zone, dei vincoli o delle necessità, che consentono il basso consumo energetico.

L'impianto termico, che prevede in larga massima un sistema radiante a pavimento, con a bassa temperatura e con caldaia a condensazione ad alto rendimento. Questo sistema, basato sul principio di trasmissione del calore per irraggiamento garantisce:

- un alto risparmio energetico e confort termico grazie alle basse temperature di esercizio;
- mantiene inalterato il grado di umidità dell'aria interna facilitando le funzioni respiratorie in quanto a differenza dei sistemi di tradizionali impedisce la movimentazione di polveri prodotta dai movimenti convettivi di aria calda;
- riduce la necessità di ricambi d'aria;
- non risente di cadute di temperatura in presenza finestre aperte anche per lungo tempo;
- bassi tempi di messa a regime, con i nuovi sistemi tecnologici è stata superata l'inerzia del sistema e lo rendono ideale anche per l'impiego in strutture pubbliche.

In alcuni ambienti, quali l'aula magna o la palestra, questi sistemi saranno integrati da elementi scaldanti ad aria per la migliore flessibilità d'utilizzo in contesti particolari di affollamento o di sottoutilizzo.

Per quanto riguarda il ricambio e la qualità dell'aria indoor, l'intero edificio è dotato di innovativi sistemi di **rinnovo dell'aria con scambiatori di calore puntuali comandati da rivelatori di anidride carbonica**, ed è previsto un sistema di raffrescamento per i locali mensa, palestra, aula magna, mensa dove sarà installato un impianto di estrazione vapori in analogia con gli spogliatoi.

In ragione della prevenzione incendi oltre al sistema di rilevazione, è stato previsto un sistema antincendio con gruppo di accumulo e pompaggio, che consente la piena autonomia idrica e il conseguimento degli standard richiesti dagli enti competenti.

Il sistema di adduzione idrica è dotato di addolcitore con sistemi di erogazione per il risparmio idrico con miscelatori aria/acqua dotati di temporizzatori a pressione.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico è anch'esso pensato per contenere i consumi energetici in quanto verranno impiegati sistemi di illuminazione a led, ad alta efficienza e basso consumo, che consentono di ottenere la migliore qualità luminosa per il miglior comfort visivo e qualità cromatica.

I locali didattici principali saranno dotati di **“sistemi dimerizzabili”** per la regolazione della luminosità in relazione a quella naturale esterna e i locali a servizio saranno dotati di rilevatori di presenza per il risparmio energetico e una maggiore durata degli elementi.

Forte attenzione viene posta nell'illuminazione pubblica esterna, sia di quella pertinenziale alla scuola.

Impianto fotovoltaico

La scuola può ottenere un alto livello di sostenibilità ed efficienza energetica anche mediante l'uso di **sistemi fotovoltaici integrati alla struttura architettonica**. Il progetto prevede l'installazione di un impianto in copertura al porticato di ingresso per la produzione di **20 KW**.

RELAZIONE TECNICA

DATI INTERVENTO

Area dell'intervento _____	12.120 mq.
Piano terra _____	2.672 mq.
Piano primo _____	1.688 mq.
Totale lordo di intervento _____	4.360 mq.

LOCALIZZAZIONE

Al fine di garantire il comfort necessario per ospitare l'edificio e' stata realizzata l'analisi del clima acustico dell'area.

Le analisi, allegate alla presente, hanno dato un riscontro positivo alla localizzazione.

Al fine di ottimizzare il benessere acustico dei locali piu' importanti, le aule didattiche sono state disposte sul fronte sud, quindi opposte alla viabilita, mentre i laboratori rivolti verso il fronte stradale, comunque ben arretrato, è oggetto di particolare cura nella scelta delle chiusure trasparenti.

AREA

L'area della scuola avra' ha una forma regolare e pianeggiante e non ricade su terreni umidi o incongrui (vedi relazione geologica).

Consente la realizzazione di comodi accessi che assicurano la comoda viabilita' e un accesso notevolmente arretrato rispetto alla viabilita'.

L'area esterna (oggetto del terzo stralcio) sara' sistemata a verde e opportunamente alberata, dotata delle strutture sportive richieste dalla normativa.

CARATTERISTICHE SPAZI DIDATTICI

Unita' Pedagogica – L'aula

Le aule (min 67,8 mq) = 2,7 mq/alunno, hanno una dimensione notevolmente superiori agli standards minimi, al fine di consentire classi piu' numerose e la possibilita' di creare con l'arredo spazi per attivita singole e autonome anche durante la lezione.

Al piano terra troviamo le classi del primo ciclo (n.4 aule) mentre al primo piano quelle del secondo(n. 6 aule).

Le aule del 1° ciclo sono al piano terra al fine di consentire un rapporto diretto con gli spazi ricreativi, ma per espressa volonta' della direzione didattica sono evitati gli accessi diretti alle aree verdi esterne.

I Laboratori

Le attività previste nei quattro laboratori sono le seguenti:

- *pittura*
- *informatica*

Questi locali sono dotati anche di un accesso autonomo dall'esterno e verranno utilizzati anche in orari extra-scolastici per attività legate al quartiere..

Questo ambito di attività laboratoriali è dotato di specifici locali di servizio sia igienici che di supporto alle attività'.

Spazi Integrativi

La scuola è dotata di ambiti dedicati all'attività parascolastica e in particolare si vuole evidenziare la presenza di :

- *aula di teatro* legata all'ambito della palestra e agli spogliatoi ma direttamente accessibile dall'atrio e fortemente integrato alla relazione interno-esterno;
- *atrio – piazza*, che offre la possibilità di allestire mostre, comunicazioni, attività ludiche, anche in stretto rapporto alla vita del quartiere.

Spazi per l'educazione Fisica

La scuola prevede la creazione di una palestra tipo A1 = P2 dotata di spogliatoi e servizi che rispettano anche requisiti della normativa CONI, ma non prevedono la presenza di pubblico anche per la presenza del vicino palasport.

La scuola prevede l'uso extra-scolastico garantito dalla presenza di un'accesso autonomo facilmente visibile dalla viabilità e in prossimità delle aree di sosta pubbliche.

Le dimensioni dello spazio attività sono 18 x 24 x 7.

L'aerazione sarà realizzata con sistemi misti; aerazione naturale mediante aperture verso l'esterno e aerazione meccanica mediante sistemi di ricircolo con scambiatore che saranno approfonditi nello stralcio successivo.

Gli spogliatoi, magazzini e locale tecnico, prevedono illuminazione e aerazione meccanica controllata.

L'illuminazione naturale dello spazio principale viene garantita mediante la presenza di una ampia vetrata a nord, che consente di rispettare il livello di FMLD, di Uniformità e Profondità, come qui di seguito riportato.

A - CALCOLO DEL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA (da progetto di norma UNI U29000310)

$$nm = \frac{t \cdot \varepsilon \cdot Af}{(1 - rm) \cdot Atot} \cdot \Psi$$

t = 78 % (Coeff. Trasparenza vetro)

ε = 0,5 (Fattore finestra - vedi tabella specifica)

Af = 16,0 · 2,5 = 40,0 mq (Area finestre)

rm = 0,6 (Coeff. medio di rinvio delle pareti – riflessione delle pareti)

Atot = 441 + 441 + 126 + 171,5 + 171,5 = 1.351mq (Area totale delle superfici del locale)

Ψ = 1 (Coefficiente arretramento finestra)

$$nm = 78 \times 0,5 \times 40 \times 1 / ((1 - 0,6) \times 1351) = 2,8 > 2 \quad \text{VERIFICATO}$$

B - CALCOLO DELL'ALTEZZA MINIMA DEL SERRAMENTO

$$Af = 2 \times (1 - 0,6) \times 1351 = 27,71 \text{ mq}$$

$$H_{min} = Af / Lf = 27,71 / 16 = 1,73 \text{ m} < 2,5 \text{ m} \quad \text{VERIFICATO}$$

C - CALCOLO DELL' UNIFORMITÀ DELL' ILLUMINAMENTO NATURALE

$$P = 2HL/(1-rm)x(H+L)$$

$$P/L + P/H < 2/(1 - dm)$$

$$24,5/18 + 24,5/7 = 4,86$$

da cui $dm \geq 0,5884$ *

*intonaco comune colore chiaro (grigio, rosa, giallo) $rm = 0,5-0,6$

*Intonaco comune molto chiaro $rm = 0,7$

*Intonaco comune bianco $rm = 0,8$

D - CALCOLO DELLA PROFONDITÀ D'ILLUMINAZIONE LIMITE

$$P = 2HL/(1-rm)x(H+L)$$

$$P = 2x7x18/(1-0,6)x(7+18) = 25,2 \text{ m} > 24,5 \quad \text{VERIFICATO}$$

Spazio Mensa

La mensa è dimensionata per ospitare 81 alunni a turno.

Gli spazi per la preparazione sono definibili come terminale attrezzato e quindi non prevedono la preparazione dei cibi ma solo la cottura delle paste e similari.

Gli spazi a servizio degli alunni per l'igiene delle mani e il deposito vassoi sono posti all'ingresso, mentre i servizi igienici per l'estrema vicinanza coincidono con quelli previsti per le aule in zona baricentrica all'atrio.

I servizi per il personale-spogliatoi sono raggiungibili dall'accesso esterno.

Il terminale attrezzato è organizzato e distribuito secondo le disposizioni di igiene pubblica al fine di garantire le condizioni di illuminazione e vista verso l'esterno, rispettando al contempo le indicazioni dimensionali e tecniche necessarie per le attrezzature di porzionamento.

Spazi Amministrativi

La scuola è dotata di un nucleo di uffici amministrativi collegato alla struttura didattica ma dotato anche di accesso autonomo dalla piazza esterna.

I locali autonomi, prevedono degli uffici di segreteria/insegnanti, del presidio per il personale non docente in prossimità dell'ingresso, dell'aula docenti con spazio biblioteca-sala lettura, dotati di servizi igienici autonomi.

Servizi

La scuola è dotata di locali e ambienti per supportare le attività didattiche sia per quanto riguarda i necessari servizi igienici, spogliatoi per il personale non docente, infermeria, ripostigli, magazzini, depositi, locali tecnici.

I *servizi igienici* sono in numero sufficiente per rispettare i minimi richiesti dalla normativa (n.1 wc/aula didattica), sono separati per sesso e sono dotati di wc per portatori di disabilità. Sono inoltre presenti locali igienici supplementari in prossimità dei laboratori, che rendono questo ambito autosufficiente all'uso extrascolastico.

In questo ambito troviamo anche i locali spogliatoi divisi per sesso per il personale non docente.

Il locale *infermeria* è stato posto in prossimità dell'ingresso nell'ambito dedicato ai servizi alla palestra, in modo tale da renderlo facilmente raggiungibile dall'ambito didattico, di

facile raggiungimento attraverso l'ingresso principale o da quello della palestra dalle attrezzature mediche (barelle e autoambulanze) e comunque comodo per le necessità dell'ambito prettamente scolastico.

Sono presenti *locali deposito* con caratteristiche di resistenza all'incendio REI 120 per lo stoccaggio dei materiali cartacei o comunque a rischio incendio, locali ripostiglio e magazzino per la conservazione di materiali d'uso non pericoloso o attrezzature. Sarà possibile disporre di alcuni di questi locali per la conservazione dei materiali e strumenti per la manutenzione ordinaria della struttura, con la possibilità di inserire se necessario serrature per una maggiore sicurezza.

Sono infine presenti alcuni *locali tecnici* necessari all'alloggiamento di impianti distributivi, sotto-unità dell'impianto di riscaldamento, quadri elettrici necessari per l'intera struttura scolastica.

Distribuzione

I collegamenti tra le diverse funzioni e ambiti didattici sono semplici, chiaramente definiti e consentono una buona flessibilità d'uso tra funzioni integrate ma anche dotate di possibile autonomia per usi e orari extrascolastici.

I collegamenti verticali sono disimpegnati principalmente da una *scala baricentrica* posta in prossimità dell'ingresso e altre con funzione anche di uscita di sicurezza poste agli estremi della struttura, dotati dei sistemi di *filtro a prova di fumo* o posizionate esternamente a supporto anche del giardino pensile previsto sulla copertura della mensa.

Le scale sono con larghezza minima 1,20 m. netti, hanno rampe rettilinee e continue e gradini con alzata 16,50 cm. pedata 30 cm. in conformità con quanto prevede la normativa per la prevenzione incendi per l'edilizia scolastica dm. 26 agosto 1992.

L'edificio prevede l'installazione di un ascensore con dimensioni che rispettano quanto prevede la normativa per il superamento delle barriere architettoniche (L. 13 del 09/01/1989, DM. 14/06/1989, DM. 16/05/1987 n.246).

STRUTTURE INTERNE

○ **Scale e rampe – art. 7**

Non sono previste rampe inclinate per il superamento del dislivello verticale, bensì scale e ascensore, opportunamente dimensionati secondo criteri indicati dalla normativa.

○ **Unità ambientali e loro componenti – art. 15**

Le unità ambientali, loro componenti (porte, pavimenti, infissi, arredi, terminali impianti, servizi igienici, cucina, terrazze, percorsi orizzontali, scale, ascensori) rispettano le norme stabilite ai punti 4.1 e 8.1 del Ministero dei lavori pubblici n. 236 del 14/06/1989.

La segnaletica interna al plesso scolastico rispetta le norme stabilite al punto 4.3 del Ministero dei lavori pubblici n. 236 del 14/06/1989.

○ **Servizi igienici pubblici – art. 8**

Tutti i blocchi servizi igienici (alunni, insegnanti, personale) disposti all'interno del plesso scolastico rispettano le norme vigenti e prevedono un servizio (wc e lavabo) accessibile.

STRUTTURE ESTERNE

○ **Spazi pedonali – art. 4**

Il progetto relativo agli spazi aperti a prevalente fruizione pedonale prevede percorsi accessibili in grado di consentire l'uso dei servizi, le relazioni sociali e la fruizione ambientale anche alle persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale.

All'interno del plesso scolastico è disposto un impianto di sollevamento mediante il quale è possibile accedere a qualsiasi spazio interno posto al piano primo.

○ **Marciapiedi – art. 5**

La larghezza dei marciapiedi realizzati è tale da consentire la fruizione anche da parte di persone su sedia a ruote.

○ **Attraversamenti pedonali – art. 6**

Tutti gli spazi esterni all'area in prossimità della viabilità risultano illuminati.

La sistemazione esterna dell'area in oggetto di intervento prevede illuminazione in orario serale-notturno dei percorsi pedonali.

UNITÀ AMBIENTALI E LORO COMPONENTI

○ **Porte – 4.1.1**

Le porte di accesso al plesso scolastico sono facilmente manovrabili e consentono un agevole transito anche da parte di persona su sedia a ruote.

Luce netta: 90cm per locali di servizio; 120cm per spazi dedicati all'attività didattica e complementare; 180cm per le vie di fuga.

Nei servizi igienici le porte sono munite di maniglie del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate.

○ **Pavimenti – 4.1.2**

I pavimenti sono di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

○ **Infissi esterni – 4.1.3**

Le porte, le finestre e le porte-finestre sono facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. I meccanismi di apertura e chiusura sono facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili possono essere usate esercitando una lieve pressione.

Al piano primo il parapetto rivolto sul doppio volume dell'atrio, come anche tutte le finestre del plesso poste a piano primo consentono la visuale anche alla persona seduta.

○ **Arredi Fissi – 4.1.4**

La disposizione degli arredi fissi nell'unità ambientale consentono il transito della persona su sedia a ruote e l'agevole utilizzabilità di tutte le attrezzature in essa contenute, non costituiscono ostacolo o impedimento per lo svolgimento di attività anche da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie.

○ **Terminali degli impianti – 4.1.5**

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando e i citofoni, permettono, per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote.

○ **Servizi igienici – 4.1.6**

Nei servizi igienici sono garantite, con opportuni accorgimenti spaziali, le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari.

È garantito in particolare:

- lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza e, ove presenti, al bidet, alla doccia, alla vasca da bagno, al lavatoio alla lavatrice;
- lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, che deve essere del tipo a mensola;
- la dotazione di opportuni corrimano e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza.

Si utilizzeranno rubinetti con manovra a leva e, ove prevista, con l'erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici, e porte che aprono verso l'esterno.

- **Terrazze – 4.1.8**

La soglia interposta tra terrazza e ambiente interno non presenta un dislivello tale da costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote (2cm).

- **Percorsi orizzontali – 4.1.9**

Corridoi e passaggi presentano andamento quanto più possibile continuo e con variazioni di direzione ben evidenziate. I corridoi non presentano variazioni di livello.

La larghezza del corridoio e del passaggio (240cm) garantisce il facile accesso alle unità ambientali da esso servite e in punti non eccessivamente distanti tra loro essere tale da consentire l'inversione di direzione ad una persona su sedia a ruote.

Il disimpegno posto in corrispondenza di un percorso verticale (quale scala, ascensore) prevede una piattaforma di distribuzione come vano di ingresso o piano di arrivo dei collegamenti verticali, dalla quale sia possibile accedere ai vari ambienti, solo tramite percorsi orizzontali.

- **Scale – 4.1.10**

Le scale presentano un andamento regolare ed omogeneo per tutto il loro sviluppo.

Per ogni rampa di scale i gradini hanno la stessa alzata e pedata, caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata. I gradini delle scale hanno una pedata antisdrucchiolevole a pianta rettangolare e con un profilo preferibilmente continuo a spigoli arrotondati.

Un segnale a pavimento indica inizio e fine della rampa.

- **Ascensore – 4.1.12**

L'ascensore presenta una cabina di dimensioni tali da permettere l'uso da parte di una persona su sedia a ruote. Le porte di cabina e di piano sono del tipo automatico e di dimensioni tali da permettere l'accesso alla sedia a ruote.

Il sistema di apertura delle porte è dotato di idoneo meccanismo (come cellula fotoelettrica, costole mobili) per l'arresto e l'inversione della chiusura in caso di ostruzione del vano porta.

La bottoniera di comando interna ed esterna possiede il comando più alto ad un'altezza adeguata alla persona su sedia a ruote ed essere idonea ad un uso agevole da parte dei non vedenti.

Nell'interno della cabina sono posti un citofono, un campanello d'allarme, un segnale luminoso che confermi l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata di allarme, una luce, di emergenza.

Il ripiano di fermata, anteriormente alla porta della cabina possiede una profondità tale da contenere una sedia a ruote e consentirne le manovre necessarie all'accesso.

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

SPAZI ESTERNI

Di seguito si riportano le indicazioni di progetto rispondenti alle diverse componenti riportate nel decreto.

- **I percorsi – 4.2.1**

Negli spazi esterni e sino agli accessi del plesso scolastico è previsto un percorso in piano con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedito capacità motorie, e che assicuri loro la utilizzabilità diretta delle attrezzature dei parcheggi e dei servizi posti all'esterno.

La loro larghezza (>150cm) è tale da garantire la mobilità nonché, in punti non eccessivamente distanti fra loro, anche l'inversione di marcia da parte di una persona su sedia a ruote.

Le variazioni di livello dei percorsi sono raccordate con lievi pendenze ovvero superate mediante rampe evidenziate con variazioni cromatiche.

○ **Pavimentazione – 4.2.2**

La pavimentazione del percorso pedonale è antidrucciolevole.

Eventuali differenze di livello tra gli elementi costituenti una pavimentazione risulteranno contenute in maniera tale da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote.

○ **Segnaletica – 4.3**

Nella struttura sono presenti cartelli di indicazione che facilitino l'orientamento e la fruizione degli spazi e che forniscano una adeguata informazione sull'esistenza degli accorgimenti previsti per l'accessibilità di persone ad impedite o ridotte capacità motorie; in tale caso i cartelli indicatori riporteranno anche il simbolo internazionale di accessibilità di cui all'art. 2 del DPR 27 aprile 1978 n. 384.

Per i non vedenti saranno predisposti apparecchi fonici per dette indicazioni, ovvero tabelle integrative con scritte in Braille.

SPAZI DI MANOVRA CON SEDIA A RUOTE

Indicazioni di carattere generale a cui attenersi in fase di progettazione definitiva-esecutiva e successivamente in fase di realizzazione.

Gli spazi di manovra, atti a consentire determinati spostamenti alla persona su sedia a ruote, sono i seguenti:

○ **Porte – 8.1.1**

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte deve essere di almeno 75 cm. L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm). Devono inoltre, essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm, e gli eventuali vetri siano collocati ad una altezza di almeno 40 cm. dal piano del pavimento. L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 Kg.

○ **Pavimenti – 8.1.2**

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm. Ove siano prescritte pavimentazioni antidrucciolevoli, valgono le prescrizioni di cui al successivo punto 8.2.2.

○ **Infissi esterni – 8.1.3**

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm. Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm. di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm. e inattraversabile da una sfera di 10 cm. di diametro.

Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni.

Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a Kg 8.

○ **Arredi fissi – 8.1.4**

La distanza libera anteriormente ad ogni tavolo deve essere di almeno 1,50 m e lateralmente di almeno 1,20 m al fine di consentire un agevole passaggio fra i tavoli e le scrivanie.

○ **Terminali degli impianti 8.1.5**

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

○ **Servizi igienici – 8.1.6**

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, è previsto, in rapporto agli spazi di manovra l'accostamento laterale alla tazza w.c., bidè, doccia, e l'accostamento frontale al lavabo.

A tal fine devono essere rispettati i seguenti minimi dimensionali:

- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza w.c. e al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;
- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari inoltre:

- i lavabi devono avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete;
- i w.c. e i bidet preferibilmente sono del tipo sospeso, in particolare l'asse della tazza w.c. o del bidet deve essere posto ad una distanza minima di cm 40 dalla parete laterale, il bordo anteriore a cm 75-80 dalla parete posteriore e il piano superiore a 45-50 cm dal calpestio.

Qualora l'asse della tazza - w.c. o bidet sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a cm 40 dall'asse dell'apparecchio sanitario un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento;

- la doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono;

Nei servizi igienici per disabili è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza w.c., posto ad altezza di cm 80 dal calpestio, e di diametro cm 3 - 4; se fissato a parete deve essere posto a cm 5 dalla stessa.

○ **Terrazze – 8.1.8**

Il parapetto deve avere una altezza minima di 100 cm ed essere inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro.

Per permettere il cambiamento di direzione, balconi e terrazze dovranno avere almeno uno spazio entro il quale sia inscrivibile una circonferenza di diametro 140 cm.

○ **Percorsi orizzontali e corridoi – 8.1.9**

I corridoi o i percorsi devono avere una larghezza minima di 100 cm, ed avere allargamenti atti a consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote (Vedi punto 8.0.2 - spazi di manovra). Questi allargamenti devono di preferenza essere posti nelle parti terminali dei corridoi e previsti comunque ogni 10 m di sviluppo lineare degli stessi. Per le parti di corridoio o disimpegni sulle quali si aprono porte devono essere adottate le soluzioni tecniche di cui al punto 9.1.1, nel rispetto anche dei sensi di apertura delle porte e degli spazi liberi necessari per il passaggio di cui al punto 8.1.1; le dimensioni ivi previste devono considerarsi come minimi accettabili.

○ **Scale – 8.1.10**

Le rampe di scale devono avere una larghezza minima di 1,20 m, avere una pendenza limitata e costante per l'intero sviluppo della scala.

I gradini devono essere caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata (pedata minimo di 30 cm): la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62/64 cm.

Il profilo del gradino deve presentare preferibilmente un disegno continuo a spigoli arrotondati, con sottogrado inclinato rispetto al grado, e formante con esso un angolo di circa 75°-80°.

In caso di disegno discontinuo, l'aggetto del grado rispetto al sottogrado deve essere compreso fra un minimo di 2 cm e un massimo di 2,5 cm.

Un segnale al pavimento (fascia di materiale diverso o comunque percepibile anche da parte dei non vedenti), situato almeno a 30 cm dal primo e dall'ultimo scalino, deve indicare l'inizio e la fine della rampa. Il parapetto che costituisce la difesa verso il vuoto deve avere un'altezza minima di 1,00 m ed essere inattraversabile da una sfera di diametro di cm 10. In corrispondenza delle interruzioni del corrimano, questo deve essere prolungato di 30 cm oltre il primo e l'ultimo gradino. Il corrimano deve essere posto ad una altezza compresa tra 0,90/1 metro. Nel caso in cui è opportuno prevedere un secondo corrimano, questo deve essere posto ad un'altezza di 0,75 m. Il corrimano su parapetto o parete piena deve essere distante da essi almeno 4 cm.

○ **Ascensore – 8.1.12**

Negli edifici di nuova edificazione, non residenziali, l'ascensore deve avere le seguenti caratteristiche:

- cabina di dimensioni minime di 1,40 m di profondità e 1,10 m di larghezza; - porta con luce minima di 0,80 m posta sul lato corto; - piattaforma minima di distribuzione anteriormente alla porta della cabina di 1,50 x 1,50 m.

Le porte di cabina e di piano devono essere del tipo a scorrimento automatico. Nel caso di adeguamento la porta di piano può essere del tipo ad anta incernierata purché dotata di sistema per l'apertura automatica.

In tutti i casi le porte devono rimanere aperte per almeno 8 secondi e il tempo di chiusura non deve essere inferiore a 4 sec. L'arresto ai piani deve avvenire con autolivellamento con tolleranza massima + 2 cm. Lo stazionamento della cabina ai piani di fermata deve avvenire con porte chiuse.

La bottoniera di comando interna ed esterna deve avere i bottoni ad una altezza massima compresa tra i 1,10 e 1,40 m: per ascensori del tipo a), b) e c) la bottoniera interna deve essere posta su una parete laterale ad almeno 35 cm dalla porta della cabina.

Nell'interno della cabina, oltre il campanello di allarme, deve essere posto un citofono ad altezza compresa tra i 1,10 m e 1,30 m e una luce d'emergenza con autonomia minima di 3 h. I pulsanti di comando devono prevedere la numerazione in rilievo e le scritte con traduzione in Braille: in adiacenza alla bottoniera esterna deve essere posta una placca di riconoscimento di piano in caratteri Braille. Si deve prevedere la segnalazione sonora dell'arrivo al piano e, ove possibile, l'installazione di un sedile ribaltabile con ritorno automatico.

SPAZI ESTERNI

Indicazioni di carattere generale a cui attenersi in fase di progettazione definitiva-esecutiva e successivamente in fase di realizzazione.

○ **Percorsi – 8.2.1**

Il percorso pedonale deve avere una larghezza minima di 90 cm ed avere, per consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote, allargamenti del percorso, da realizzare almeno in piano, ogni 10 m di sviluppo lineare, (per le dimensioni vedi punto 8.0.2 spazi di manovra). Qualsiasi cambio di direzione rispetto al percorso rettilineo deve avvenire in piano; ove sia indispensabile effettuare svolte ortogonali al verso di marcia, la

zona interessata alla svolta, per almeno 1,70 m su ciascun lato a partire dal vertice più esterno, deve risultare in piano e priva di qualsiasi interruzione.

○ **Pavimentazioni – 8.2.2**

Le pavimentazioni antisdrucchiolevoli verranno realizzate con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC.6/81, sia superiore ai seguenti valori:

- 0.40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta; - 0.40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a mm 2. I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ed elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali al verso di marcia.

NORMATIVA VIGENTE

- LEGGE N. 118 DEL 30-03-1971:

“Conversione in legge del D.L. 30 gennaio 1971, n.5 e nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili”.

- LEGGE N. 13 DEL 09-01-1989:

“Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”.

- DM N. 236 DEL 14-06-1989:

“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”.

- LEGGE N. 104 DEL 05-02-1992:

“Legge-quadro per l’assistenza, l’integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate”.

- DPR N. 503 DEL 24-07-1996:

“Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.

- DPR N. 380 DEL 06-06-2001:

“Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”, in particolare “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche degli edifici privati, pubblici e privati aperti al pubblico”.

- CIRCOLARE N. 4 DEL 01-03-2002:

“Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili”.

- DL N. 163 DEL 12-04-2006:

“Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, in particolare il decreto rimanda alla normativa vigente per l’accessibilità e il superamento delle barriere architettoniche e inserisce questo tema progettuale, quale criterio determinante della qualità della proposta.

- LEGGE REGIONALE N. 31 DEL 25-11-2002 REGIONE EMILIA ROMAGNA:

“Disciplina generale dell’edilizia”.

CONDIZIONI ACUSTICHE

Il progetto prevede l'utilizzo di tecnologie e materiali idonei a garantire il rispetto dei requisiti acustici per le sue diverse parti secondo quanto previsto dal DPCM 5/12/97

- Isolamento acustico in facciata
- Isolamento tra pareti divisorie locali didattici principali
- Livello di rumore da calpestio di solaio
- Livello di rumore per impianti a funzionamento discontinuo

Per l'isolamento acustico in facciata il progetto prevede l'utilizzo di una parete in laterizio sp. 30 cm. intonacato internamente, con rivestimento a cappotto in lana di roccia intonacato con spessore min. 14 cm..

In copertura, al fine di garantire il miglior comfort estivo abbiamo generalmente un sistema di copertura verde con proprietà di isolamento acustico elevato per la notevole massa del terriccio che varia da 18 a 26 cm. (solo l'atrio prevede una copertura metallica in alluminio con ventilazione) e uno strato isolante in sughero di min. 12 cm. oltre agli strati interposti di impermeabilizzazione, i tavolati di supporto e le guaine di raccolta acqua.

Per l'isolamento tra pareti divisorie interne di locali didattici verrà utilizzato un blocco in calcestruzzo e argilla alleggerito sp.25 cm. intonacato su entrambi i lati che garantisce un'isolamento di 56,9 dB in laboratorio e 51,4 dB in opera.

Per l'isolamento verso il corridoio abbiamo una parete stratificata di 20 cm in cls alleggerito intonacato su entrambi i lati, isolamento con pannelli di eraclit 4 cm, parete in laterizio da 8 cm intonacato.

Le vetrate e le porte sono con isolamento acustico certificato minimo 31 dB.

Per i rumori da calpestio sono previste le strisce sottoparete in gomma riciclata, che saranno integrati nella successiva fase con profili angolari solaio-parete in polietilene e materassini isolanti a pavimento in gomma riciclata.

Gli impianti a funzionamento discontinuo ed in particolare quelli igienico sanitari, sono stati posizionati in modo tale da non causare particolari preoccupazioni acustiche ai locali didattici.

CONDIZIONE DELL'ILLUMINAZIONE

Il progetto insegue la volontà di utilizzare quanto più possibile luce naturale per l'illuminazione degli ambienti primari e di utilizzo didattico.

L'elevato grado di illuminazione naturale viene garantito dalle ampie dimensioni delle aperture principalmente orientate verso sud o est quelle didattiche con alcune situazioni particolari quali i laboratori (disegno e musica), la palestra, gli uffici della direzione tutt'con aperture orientate a nord per garantire una maggiore uniformità luminosa e un maggior comfort durante l'utilizzo anche estivo.

La mensa caratterizzata da ampie aperture orientate verso ovest, oltre a consentire una visione dell'ambito verde e dell'area sportiva antistante, avendo un'utilizzo concentrato e meridiano non risentirà di surriscaldamenti eccessivi per la presenza di oscuramenti con tende a rullo e grazie all'oggetto schermante previsto nel progetto.

Tutte le aperture dei principali locali didattici e amministrativi saranno schermati con sistemi frangisole regolabili e impacchettabili, per garantire le migliori condizioni di comfort sia visivo che termometrico.

I lucernari posti in copertura ed in particolare nella zona della piazza atrio, saranno con caratteristiche di resistenza termica elevata rispetto agli standards richiesti per questi elementi, che in ogni caso non scenderanno mai al di sotto di 1,2 W/mq°K.

STRUTTURE PORTANTI

Il progetto delle strutture del polo scolastico da realizzarsi a Modena in via Mattarella, è prevalentemente costituito da edifici a 2 piani adibiti ad aule scolastiche e laboratori e da edifici a un singolo piano destinati a palestra, mensa e aula magna.

La struttura è stata progettata secondo le normative sismiche vigenti all'approvazione del progetto definitivo, per cui si considera l'area oggetto dell'intervento ricadente nella zona sismica 3 caratterizzata da valori di accelerazione al suolo pari a $ag = 0,15 g$:

- D.M. LL. PP. 14 Settembre 2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 n° 3274 e successive, n° 3316\2003 e n° 3333\2004 e nota del 29 marzo 2004 del Dipartimento della Protezione Civile;
- Delibere della giunta della Regione Emilia Romagna n° 1435 del 21\07\03 e n° 772\2004 del 26\04\04, ove si conferma l'opportunità che le opere strategiche e rilevanti siano progettate "tenendo conto della nuova classificazione sismica, e quindi con applicazione delle norme tecniche anche previgenti, al fine di non dovere essere verificati nei prossimi 5 anni, in forza di quanto disposto dall'art. 2 comma 3.";
- D.M. LL. PP. 16 Gennaio 1996;

Si è quindi prodotto un dimensionamento di massima e successivamente una verifica agli stati limite adottando i parametri per una zona sismica di terza categoria, grado di sismicità $s=6$, coefficiente di fondazione $=1$, coefficiente di struttura $b_1=1$, coefficiente di protezione sismica $I=1.2$.

Le opere fondali saranno costituite da travi rovesce in conglomerato cementizio armato su cui si ancorano le strutture portanti in elevazione (fatta eccezione per il vano ascensore ove la fondazione è a piastra), costituite da telai formati da pilastri e travi in c.a. realizzati in opera. La quota d'imposta delle fondazioni pari a 1,20 m è conforme alle conclusioni della relazione geologica-tecnica che indica valori di portanza compresi tra 1,0 e 1,4 kg/cm².

Sono stati previsti, ove le dimensioni e la buona regola progettuale lo consiglino, giunti sismici di dimensione minima pari a $h/100$, in modo tale da evitare interazioni e sbalzi tra i corpi di fabbrica. Anche le strutture fondali saranno separate in modo tale da non avere interazioni.

I solai dei corpi a due piani si prevedono essere a pannelli tralicciati R 60 ; i solai di copertura saranno dimensionati per sorreggere la struttura di copertura costituita da tetti verdi.

Per le strutture portanti le coperture degli edifici a grandi luci con strutture monopiano si è optato per travi in legno lamellare, mentre per il percorso alla mensa si è preferito ipotizzare strutture in acciaio.

IMPIANTI

La presente relazione descrive in forma preliminare le principali consistenze e caratteristiche degli impianti meccanici e indica le principali prescrizioni di carattere tecnico generale in ordine alla realizzazione dei seguenti impianti:

IMPIANTI TERMICI

L'intervento riguarda quindi la realizzazione degli impianti meccanici in genere.

Gli impianti meccanici, forniti e installati, che dovranno essere tutti quelli necessari a rendere finiti e funzionante il complesso secondo quanto indicato nella presente relazione e nei disegni allegati, saranno sommariamente:

- Centrale di produzione di energia termica - frigorifera;
- Regolazione automatica;
- Impianto di riscaldamento;
- Impianto di rinnovo aria.

Vengono di seguito definite le consistenze e le principali caratteristiche di ogni singolo impianto con particolare riferimento alle tipologie di impianto adottate ed al loro utilizzo nella gestione.

CENTRALE PRODUZIONE ENERGIA

Il locale Centrale Termica, avrà accesso diretto dall'esterno garantito da opportuna porta metallica avente classe 0 di reazione al fuoco e sarà dotato di opportuna superficie di aerazione ubicata secondo quanto definito dal D.M.12/04/96.

All'interno del locale centrale termica saranno installati il sistema di produzione di acqua calda per riscaldamento con generatori ad acqua calda del tipo a condensazione, alimentati da gas metano, con funzionamento modulante per garantire la variazione di temperatura di mandata in base alla temperatura esterna, avente la potenzialità necessaria per alimentare il circuito di riscaldamento a bassa temperatura. Oltre a ciò sono state installate n. due pompe di calore aria-acqua che garantiscono l'utilizzo generale nelle medie temperature e il raffrescamento estivo.

All'interno della centrale termica saranno installati tutti gli organi per l'alimentazione dei circuiti termici.

Nella Centrale Termica a partire dai generatori di calore vengono derivate i circuiti termici. Dai generatori collegati con collettore di mandata e ritorno si deriva il circuito primario fino al compensatore idraulico avente funzione di separare il sistema primario dai circuiti di distribuzione.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO LOCALI SCOLASTICI

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato prevalentemente con pannelli radianti. La scelta sull'utilizzo di sistemi radianti è legata sia a valutazioni di tipo energetico (realizzazione di impianto a bassa temperatura con ottimizzazione dei rendimenti dei generatori di calore a condensazione) sia a valutazioni sul grado di comfort ambientale (stratigrafia del calore corretta con alta uniformità delle temperature percepite in ambiente e riduzione dei moti convettivi di aria e polvere).

La distribuzione avverrà con tubazioni di mandata e ritorno che alimenteranno i collettori di distribuzione ai circuiti a pavimento. Sui singoli collettori sono previste elettrovalvole di zona da collegare a cronotermostati in grado di gestire orari di funzionamento e temperature richieste (la gestione di tali sistemi dovrà tenere conto del tipo di impianto previsto ad alta inerzia). Il corretto dimensionamento dei sistemi radianti sarà eseguito utilizzando i calcoli termici eseguiti ai sensi della vigente legge 10/91 e DPR 412/93 e sulla base dei risultati ottenuti e considerando le temperature di alimentazione dalla caldaia ai pannelli radianti, valutata la effettiva resa dei pannelli previsti si sono determinate le corrette caratteristiche (interassi e dimensioni circuiti) dei sistemi radianti.

Nei locali di servizio si prevede la installazione di radiatori in acciaio a colonna completi di tutti gli accessori.

IMPIANTO DI RINNOVO ARIA

Per garantire il corretto rinnovo dell'aria negli ambienti scolastici con alti affollamenti per periodi prolungati sono previsti sistemi di rinnovo aria negli ambienti.

Dalle unità di rinnovo saranno derivati i circuiti di immissione aria pulita negli ambienti e di estrazione di aria viziata dagli stessi ambienti. I circuiti saranno realizzati con canalizzazioni in lamiera zincata ed opportuno isolamento termico (possibile alternativa con condotti prefabbricati con materiale isolante).

Sui condotti di distribuzione saranno installati bocchette di mandata dell'aria e griglie di ripresa. Le unità di rinnovo avranno condotti di presa aria esterna e di espulsione previsti sfocianti sulla copertura dell'edificio con griglie adeguate.

IMPIANTI IDRICI

I circuiti di distribuzione idrica hanno origine dal contatore fiscale installato nella area cortiliva dall'ente di erogazione. Dal contatore con tubazione interrata in polietilene si raggiungerà la centrale tecnologica

All'interno della Centrale Tecnologica viene installato sulla tubazione di adduzione un filtro generale autopulente ed a valle vengono alimentati i circuiti acqua fredda alle varie utenze:

- alimentazione acqua fredda circuiti di riempimento
- alimentazione circuiti acqua fredda servizi igienici

Le distribuzioni di acqua calda e fredda sarà realizzata con tubazioni in multistrato (PE-AL-PE) adatto per usi potabili con isolamento opportuno (termico e anticondensa).

IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

All'interno del locale centrale termica sarà installato il bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria alimentato in modo diretto dalla caldaia.

Il bollitore avrà capacità utile pari a 1000 litri dotato di collegamento a sistema di integrazione di tipo solare (descritto in seguito) e sarà completo di tutti gli organi di sicurezza ed accessori vari.

IMPIANTO INTEGRAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Ad integrazione del sistema di produzione acqua calda ad uso sanitario troviamo alcuni pannelli solari di tipo sottovuoto al alto rendimento collegati al bollitore bivalente previsto nel locale tecnico.

I pannelli solari saranno collegati al locale tecnico con tubazioni in rame complete di isolamento termico del tipo adatto alle alte temperature.

Il controllo del funzionamento del sistema solare sarà garantito da apposita centralina in grado di comandare il sistema ed il funzionamento di caldaia e sistema solare.

SISTEMA TRATTAMENTO ACQUA CALDA SANITARIA

Viene prevista una completa filtrazione della acqua di alimentazione con filtro rigenerabile; è prevista la installazione di un sistema di dosaggio protettivi ed antincrostanti per il circuito di riempimento dell'impianto termico e la installazione di sistema anticalcare ad azione elettrofisica per tutto il circuito idrico

APPARECCHI SANITARI

I vasi saranno utilizzabili da bambini potranno avere dimensioni ridotte – altezza di installazione circa 35-37 cm. da pavimento

I vasi saranno preferibilmente dotati di cassetta di risciacquamento con tasto di erogazione piena e tasto di erogazione ridotta.

I locali igienici saranno dotati di valvole di intercettazione per gruppi di apparecchi.

Nei servizi per disabili saranno previste tutte le dotazione e gli ausili previsti dalle norme vigenti.

IMPIANTO ANTINCENDIO

Per la realizzazione delle reti antincendio (in attesa di definizione progetto approvato dal competente comando VV.F.) si prevede la realizzazione di rete di alimentazione di idranti UNI a protezione del perimetro e posti all'esterno e di idranti naspo UNI25 all'interno degli spazi scolastici e simili.

Si prevedono reti di alimentazione ad anello realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità da interrare complete di tutti i pezzi speciali e gli accessori necessari.

La alimentazione della rete antincendio (salvo la possibilità di avere dalla rete pubblica idonei valori di portata e pressione dell'acqua) sarà garantita da gruppo completo di accumulo e pompaggio con serbatoio interrato ed adiacente locale tecnico completo di sistema di pressurizzazione con elettropompa – motopompa e sistemi di controllo come richieste dalle norme vigenti.

IMPIANTI ELETTRICI

La presente relazione descrive in forma preliminare le principali caratteristiche previste per gli impianti elettrici e gli impianti "speciali".

Il progetto è stato concepito tenendo conto delle seguenti priorità:

- RISPETTO DELLE NORMATIVE VIGENTI
- ESIGENZE FUNZIONALI DELLA SCUOLA E DEL PERSONALE DOCENTE
- FACILITA' DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO
- RISPARMIO ENERGETICO

- Rispetto delle normative vigenti

Il progetto dell'impianto elettrico sarà realizzato in osservanza alle vigenti normative in campo elettrico. Particolare riferimento alla norma CEI 64-8/7 ove sono indicate le prescrizioni per i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e alla guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici.

Particolare attenzione sarà inoltre prestata al rispetto delle normative che interessano trasversalmente il campo degli impianti elettrici, quali: le norme di prevenzione incendi per gli edifici scolastici ove sono definiti le quantità e le modalità di funzionamento dei dispositivi di sgancio d'emergenza, dell'alimentazione di sicurezza e degli impianti allarme incendio; e la norma UNI 12646-1, in vigore dal marzo del 2003, che regola i livelli d'illuminamento, d'uniformità, d'abbagliamento e più in generale di comfort visivo.

- Rispondenza alle esigenze funzionali della scuola e del personale docente

L'impianto elettrico sarà la risposta funzionale alle esigenze "d'esercizio" del personale docente e non docente. La progettazione ha privilegiato le scelte che garantiscono:

- Facilità d'utilizzo

Flessibilità della luce

Controllo remoto e centralizzazione delle principali funzioni

Una particolare attenzione è stata prestata soprattutto per la progettazione delle aule speciali e nei laboratori.

L'impianto elettrico, soprattutto la parte illuminotecnica, dovrà andare ad integrarsi perfettamente con l'architettura della struttura; per facilitare tale processo di contestualizzazioni di forme e materiali, in coordinamento con i progettisti architettonici, saranno scelti apparecchi illuminanti con emissione, puntamenti ed una tonalità che risultino in armonia con la struttura, i suoi materiali ed i suoi colori.

- Facilita' di gestione e manutenzione dell'impianto

La progettazione terrà conto delle esigenze di gestione e manutenzione dell'impianto, garantendo idonei passaggi, una comoda accessibilità alla distribuzione principale e apparecchiatura di primaria qualità e robustezza.

Per tutte le automazioni ed impianti speciali saranno realizzate dei comandi semplificati per le principali funzioni.

- Risparmio energetico

Particolare attenzione sarà prestata al risparmio energetico sia per questioni economiche sia per sottolineare e trasmettere agli studenti il principio del "non consumare" inutilmente energia. Questo obiettivo sarà ricercato mediante la parzializzazione delle accensioni nelle aule e nei corridoi, con la temporizzazione dell'illuminazione nei servizi e con la scelta di lampade a basso consumo e l'installazioni di lampade dimmerabili nelle aule.

TUBAZIONI ESTERNE ED ALLACCIAMENTI ENTI EROGATORI

E' prevista la fornitura e posa di tubazione corrugata in polietilene flessibile, doppia parete con interno liscio per posa di cavi elettrici. La tubazione sarà posata ad anello attorno a tutto il plesso scolastico.

Tale posa dovrà garantire la possibilità di futuri ampliamenti o spostamenti di utenze elettriche con il minimo disagio e con le minime lavorazioni, nell'intenzione di salvaguardare gli asfalti, i cordoli e tutte le opere edili definitive.

o similare, da installare nel manufatto ove sarà alloggiato il contatore dell'ente erogatore.

I percorsi delle tubazioni saranno da definire in fase definitiva con gli enti erogatori dei servizi energia e telefonia, ed in base alla disposizione finale delle utenze esterne quali cancelli, illuminazione esterna, illuminazione parcheggio, ecc.

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'impianto d'illuminazione artificiale dovrà essere conforme a quanto indicato dalla norma

EN 12464-1, in particolare sono rispettate le indicazioni relative all'illuminamento medio mantenuto E_m :

TIPO D'AMBIENTE	Illuminamento medio mantenuto (lx)	Indice di resa cromatica Ra	Valore limite UGR _L
Aule	300	80 (1B)	19
Lavagna	500	80 (1B)	19
Laboratori d'insegnamento	500	80 (1B)	19
Corridoi - Bagni	100	80 (2A)	25

L'illuminazione delle aule sarà realizzata con apparecchi incassati nel controsoffitto, dotati di alimentatore di tipo digitale in grado di regolare l'emissione del flusso delle lampade installate. Le lampade saranno di tipo fluorescente, ed ove possibile, di tipo true light. Tale scelta assicura un risparmio energetico, un elevato indice di resa del colore ed un buon compromesso tra la manutenzione ed il costo dell'apparecchio.

L'accensione degli apparecchi sarà comandata tramite un pulsante posto in campo che avrà funzione di ON/OFF se premuto ad impulso, mentre se mantenuto, avrà funzione di regolatore del flusso e del conseguente livello d'illuminamento dell'aula. Per garantire l'illuminamento verticale della lavagna sono previsti corpi con ottica a profilo asimmetrico (wall washer) in prossimità della lavagna stessa comandati da una apposito interruttore posto in campo. Nei corridoi saranno installati apparecchi illuminanti con emissione di tipo indiretta e lampada fluorescente. Negli anti-bagni l'illuminazione sarà realizzata con apparecchi incassati nel controsoffitto, comandati da un pulsante posto in campo; l'accensione sarà temporizzata. All'interno dei WC l'accensione sarà realizzata tramite rilevatori a raggi infrarossi di tipo temporizzato. L'illuminazione dell'atrio sarà realizzata con proiettori equipaggiati con lampade HIT con emissione diretta/indiretta.

APPARECCHI ILLUMINANTI

Gli apparecchi illuminanti saranno scelti in fase di progetto definitivo in accordo ed armonia con le scelte architettoniche.

La progettazione definitiva si occuperà di realizzare un illuminamento delle aule che riduca l'affaticamento visivo ed aumenti di conseguenza il benessere e l'attività.

Una particolare attenzione sarà prestata alle indicazioni dagli interlocutori della scuola, soprattutto per la progettazione delle aule speciali, dei laboratori e della sala riunioni, in modo da garantire la giusta integrazione e flessibilità dell'illuminazione con le esigenze degli insegnanti e degli alunni.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

L'illuminazione di sicurezza/emergenza sarà realizzata con alimentazione mista soccorritore/batterie in tampone. L'illuminazione/indicazione delle vie d'esodo sarà realizzata con lampade di tipo autoalimentato con autonomia 1ora con ricarica in 12 ore di tipo SA.

Parte dell'illuminazione d'emergenza dei corridoi sarà realizzata con lampade autoalimentate con autonomia 1ora con ricarica in 12 ore di tipo SE.

Il resto dell'illuminazione d'emergenza sarà realizzata con lampade incassate di tipo fluorescente alimentate da un soccorritore posto in apposito locale. L'entrata in funzione dovrà avvenire automaticamente, entro un tempo inferiore ad 0,5 s dal mancare dell'alimentazione principale e la ricarica entro 12h. L'impianto d'illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello d'illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro d'altezza dal piano di calpestio lungo le vie di d'esodo, nei passaggi e nelle uscite. Tutte le lampade saranno dotate di numerazione progressiva.

E' previsto un sistema di autodiagnosi per la verifica del funzionamento delle lampade d'emergenza.

ANTINCENDIO DIFFUSIONE SONORA E ALLARME

E' prevista l'installazione di un sistema di rivelazione incendio conforme alla norma UNI 9795 costituita da una centrale antincendio comune, di rivelatori di fumo posti ogni locale, di targhe ottiche-acustiche e di comandi d'allarme incendio posti nei corridoi e sulle vie d'esodo.

I locali saranno muniti di un sistema d'allarme acustico realizzato mediante altoparlanti di caratteristiche idonee ad avvertire il pubblico presente delle condizioni di pericolo in caso d'incendio. Gli altoparlanti sono collegati direttamente ad un amplificatore dedicato posto in prossimità del quadro generale. L'amplificatore è alimentato da un gruppo di continuità che garantisce l'autonomia di funzionamento richiesta dalla normativa, in caso di mancanza di tensione. Il comando d'attivazione del sistema sarà costituito da un pulsante a fungo e da un microfono ubicato in prossimità del quadro generale.

IMPIANTO TELEFONICO

L'impianto telefonico sarà costituito da un centralino telefonico con due accessi base ISDN + 4 linee analogiche, un punto telefonico in ogni aula, in ogni laboratorio ed in ogni locale dove è prevista l'attività del personale docente e non.

Il centralino telefonico previsto garantisce la possibilità di configurare per ogni telefono, i relativi permessi in modo da potere definire preventivamente i telefoni abilitati alle chiamate esterne e quelle no.

IMPIANTO RETE DATI

E' prevista la posa in tutta la struttura scolastica, nei laboratori, nella mensa e nella sala riunioni, di una rete dati categoria. E' inoltre prevista la copertura di tutta la superficie scolastica con la posa di access point. All'interno degli uffici sono previsti, a seconda delle dimensioni e delle possibili postazioni lavoro, punti rete costituiti da tre accessi, una per il computer, un per l'eventuale stampante ed uno per il telefono.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. L'impianto ipotizzato sarà ricavato nella zona di accesso alla scuola direttamente sulla copertura dello spazio aperto.

I pannelli previsti sono del tipo a silicio policristallino con effetto di parziale trasparenza calibrando correttamente le parti efficaci con porzioni a maggiore filtrazione della luminosità.

L'impianto previsto sarà completamente integrato nella struttura (in realtà il pannello stesso costituirà l'elemento di copertura) ed in tal modo potranno essere ottenuti i vantaggi previsti dalle attuali incentivazioni per installazioni di questo tipo.

L'impianto sarà completato da sistemi inverter di altissima resa e da tutti gli organi ed accessori di completamento necessari.

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA 3°STRALCIO

1- PREMESSA

L'intervento in oggetto della Nuova Scuola Elementare riguarda lo stralcio relativo alla realizzazione, delle finiture interne con controsoffitti e tinteggi, dei serramenti interni, alcuni impianti della mensa, tutti i terminali e corpi illuminanti, l'impianto fotovoltaico. Esternamente saranno realizzate tutte le opere di urbanizzazione, la piazza e il verde.

2 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PREVISTO

Si interverrà nel seguente modo:

- Allestimento cantiere
- Spostamento terre
- Realizzazione opere edili e impiantistiche interne
- Realizzazione finiture interne
- Installazione serramenti interni
- Posa dei terminali impiantistici
- Tracciamento degli impianti e gestione delle interferenze
- Realizzazione opere fognarie
- Realizzazione delle opere impiantistiche esterne
- Realizzazione pavimentazioni e strutture esterne scolastiche
- Realizzazione aree esterne e urbanizzazione pubbliche

I materiali degli interni

La scelta dei materiali è basata sul rispetto dei principi della bioarchitettura, della bioclimatica e di un approccio ecosostenibile del costruire. Si caratterizza per l'uso di materiali a basso impatto ambientale, certificati o ricavati da processi di riciclo, che garantiscono efficienza energetica, salubrità e comfort degli ambienti, senza pregiudicarne la semplicità e bassi costi di manutenzione.

I rivestimenti a controsoffitto in lana minerale sono ispezionabili, fonoassorbenti e generalmente in classe 1, in particolare lungo le vie d'esodo. Nei locali mensa e palestra sono di tipo speciale: resistente agli urti per la palestra, ad elevato assorbimento acustico nella mensa.

I tinteggi saranno prevalentemente effettuati con pitture lavabili e colorate, mentre nelle parti alte si utilizzerà materiale traspirante.

Il pavimento della palestra e dell'aula motricità saranno in pvc ad alto spessore che garantirà elevate prestazioni, buona flessibilità d'uso e lunga durata al manto sportivo.

Le finestre interne dei percorsi saranno con telaio in alluminio, maniglioni antipanicò e concepite con vetri antinfortunistici ed isolanti acusticamente.

Le porte interne dei locali sono rivestite in laminato tipo abet resistente agli urti e antigraffio, con telaio in acciaio e legno in funzione delle prestazioni acustiche da garantire, con maniglie antinfortunistiche o sistemi push-bar lungo le vie d'esodo e nelle aule didattiche principali.

All'ingresso dell'edificio viene realizzata una pensilina fotovoltaica con funzione **portico coperto**, che proteggerà i percorsi di avvicinamento all'ingresso e dove gli **elementi fotovoltaici speciali di tipo "semitrasparente"**, creeranno un piacevole effetto estetico proiettando l'ombra delle stringhe lungo i muri e sul selciato.

Gli oscuramenti saranno di diversa tipologia: nei locali didattici avremo principalmente **frangisole** esterni in alluminio regolabili elettricamente, mentre nelle finestre degli spazi complementari e nei grandi laboratori l'uso di **tende a rullo esterne**. Per alcune situazioni soprattutto legate alle porte-finestre sulle vie d'esodo, queste avranno **tendaggi interni** installati direttamente sulle ante e comandati manualmente.

Le opere esterne

Le opere di urbanizzazione riguardano l'intero ambito scolastico con lo scopo di qualificare l'area come vera e propria piazza per l'intero quartiere.

Il progetto prevede la formazione di **ampia piazza** in parte pubblica ed in parte di pertinenza alla scuola, pavimentata con masselli in autobloccante di varia fattura e di medio-grande formato, reso **carrabile per grandi carichi** mediante un sottostante massetto in c.a., che consentirà l'avvicinamento dei mezzi per manutenzioni, soccorso ecc.

Nel suo disegno generale, lo spazio piazza è completato da una serie di **elementi fioriera** realizzate con elementi metallici di acciaio corten, che contribuiscono alla gradevolezza dell'ambito urbano.

Le pavimentazioni all'interno del complesso scolastico per quanto riguarda i percorsi perimetrali all'edificio sono in **autobloccante**, mentre nell'area verde il percorso è realizzato in ghiaia tipo **"calcestre"**.

Il campo polivalente dotato di illuminazione notturna sarà realizzato in manto verde sintetico per consentire una buona qualità per il gioco del calcetto ma anche per pallavolo e pallacanestro.

Le urbanizzazioni di pertinenza alla scuola sono realizzate con sede stradale in manto bituminoso, parcheggi in garden autobloccante inerbite e drenate, pedonali in autobloccante come la piazza principale e cordolature interamente in pietra a spacco.

Le recinzioni sono in pannelli grigliati elettroforgiati fissati su muro in c.a, mentre gli accessi carrabili e pedonali sono realizzati con cancelli comandati elettricamente.

Il progetto del verde prevede la formazione del manto erboso e la piantumazione sia delle pertinenze prettamente scolastiche che nelle zone pubbliche, entrambe dotate di un sistema di irrigazione automatizzato e programmabile.

Capo A - Lavori a base d'appalto			
A1	Importo lavori complessivi	€	2.392.656,00
	di cui: Oneri sicurezza non soggetti a ribasso		44.700,00
	Importo lavori soggetti a ribasso		2.347.956,00
Totale lavori (Capo A)		€	2.392.656,00
Capo B - Somme a disposizione dell'Amministrazione			
B1	Accantonamento (art. 93, co. 7, D.L.vo 163/2006)	€	16.422,00
B2	Accantonamento fondo innovazione (art. 13-bis DL 90/2014)		10.527,69
B3	I.V.A. (10% su Capo A)	€	53.000,00
B4	Spese tecniche compresi IVA e CNPAIA	€	41.126,40
B4	Somme a disposizione per imprevisti, allacciamenti, cablaggi, pulizie, pubblicazioni, ecc. IVA compresa	€	345.000,86
Totale somme a disposizione (Capo B)		€	807.344,00
Totale generale dell'opera (Capo A+Capo B)		€	3.200.000,00

QUADRO ECONOMICO 3° STRALCIO

OPERE MURARIE OG1		
Opere edili e finiture	€	1.498.365,00
Opere fognarie	€	140.711,80
Opere a verde	€	40.200,00
Spostamento terre	€	68.600,00
Strutture	€	90.000,00
Totale	€	1.837.876,80

(Capo A) OPERE IN APPALTO		
Opere murarie (OG1)	€	1.837.876,80
Opere specializzate antincendio (OS6 e OS18A)	€	53.462,00
Impianto elettrico/telefonico/ausiliario (OS30)	€	409.000,00
Impianto termico (OS28)	€	22.040,00
Impianto idrico sanitario (OS3)	€	6.960,00
Meccanizzazione di percorsi verticali (OS4)	€	18.617,20
Totale	€	2.347.956,00
Oneri per la sicurezza	€	44.700,00
Totale opere in appalto	€	2.392.656,00
(Capo B) SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA lavori (10%)	€	239.265,60
Totale spese tecniche	€	153.000,00
contributo Inarcassa (4%)	€	6.120,00
IVA spese tecniche (22%)	€	35.006,40
Accant. art. 93, co. 7, D.L.vo 163/2006	€	16.748,59
Allacci a pubblici servizi (IVA 22% compresa)	€	20.000,00
Spese Istruttoria diverse (IVA compresa)	€	15.000,00
Spese di pubblicazione e commissione	€	5.000,00
Arredo e attrezzature (IVA compresa)	€	185.000,00
Imprevisti e arrotondamenti	€	122.632,79
Totale somme a disposizione (CapoB)	€	797.773,38
Totale (Capo A + Capo B)	€	3.190.429,38
Accantonamento fondo innovazione (art. 13-bis DL 90/14)	€	9.570,62
Totale Generale		3.200.000,00

ARTEAS PROGETTI

Arch. Roberto Denti