

*REGIONE PIEMONTE*  
*Città Metropolitana DI TORINO*

*COMUNE DI MAZZE'*

*PROGETTO DI NUOVO PLESSO SCOLASTICO DA ADIBIRE A  
SCUOLA PRIMARIA*

*PROGETTO DEFINITIVO*

*Ai sensi del D.lgs 50/16 e s.m.i.e D.P.R. 207/10 e s.m.i.*

*RELAZIONE GENERALE*

IL COMMITTENTE: Amministrazione Comunale

-----

PROGETTAZIONE INTERNA:

*A r c h i t e t t o* Arturo ANDREOL  
Piazza della Repubblica n. 2 .Mazzè (TO) 10035 tel . 011-9835901  
e-mail: protocollo@comune.mazze.to.it ; lavoripubblici@comune.mazze.to.it

SUPPORTO AL R.U.P.

*A r c h i t e t t o* Patrizia BAIRO  
Località Frera n. 1 – Corio (TO) 10070 tel ./fax 011-9290489  
C.F. BRA PRZ 70A55 L219K

e-mail: [patrizia.bairo@tiscali.it](mailto:patrizia.bairo@tiscali.it)  
P.IVA 08838330010

-----

Luglio 2020

## **RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

### **INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA**

#### ***Premessa***

L'area oggetto di intervento si trova collocata adiacente all'area a servizi del Comune di Mazzè e alla scuola materna esistente.

L'intervento ha per oggetto **La realizzazione del nuovo plesso scolastico da adibire a scuola primaria**, al fine di poter consentire lo svolgimento delle attività didattiche in un unico immobile, abbandonando così le attuali sedi (concentrico e Frazione Tonengo).

L'area della futura edificazione risulta libera e facilmente accessibile con possibilità di effettuare gli allacci alle urbanizzazioni primarie, in quanto presenti in loco (rete idrica e rete fognaria). Trattandosi di un 'area verde sono presenti dei canali irrigui gestiti dal Consorzio che dovranno subire alcune modifiche, previo il loro coinvolgimento nella fase progettuale di che trattasi.

#### ***Norme urbanistiche e normativa di settore***

L'area di futura edificazione risulta inserita nelle norme di P.R.G.C. come area a servizi di uso collettivo – Scuole e pertanto gli interventi dovranno adeguarsi alle disposizioni delle N.T.

La realizzazione del nuovo plesso scolastico dovrà essere dotata di propria area di accoglienza utenti posta in adiacenza, mediante realizzazione di aree di sosta sia per auto sia per scuolabus e autopullman.

La scuola primaria dovrà rispettare tutta la normativa vigente in materia così distinta:

- D.M. 18/12/1975.
- Normativa CONI
- Normativa S.I.A.N.
- Normativa S.P.R.E.S.A.L
- Normativa Vigili del fuoco
- D.M. 17/01/2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. *Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"*

*di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (pubblicato sulla GU n.35 del 11-2-2019 – Suppl. Ordinario n. 5)*

- Prevenzione del rischio sismico – D.G.R. 21/05/2014 n. 65-7656 Regione Piemonte opere strategiche – Allegato 1 – 1.1 Edifici lettera K (zona sismica 4)
- D.lgs 192/05 e s.m.i.
- D.M. 37/08 e s.m.i.
- Norme UNI, (dallo scorso 7 febbraio), la **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”.
- Parere SMAT
- Parere Consorzio canali irrigui
- ***Urbanizzazioni primarie esistenti***

Le reti di urbanizzazione esistenti risultano collocate nell’area limitrofa della futura scuola, in quanto la scuola materna risulta allacciata ai pubblici servizi gestiti da Smat. Nella viabilità e diramazione nell’area verde è collocata la rete di fognatura mista, mentre la rete idrica è posta sempre in prossimità in apposito pozzetto dedicato. La rete di fognatura bianca non risulta presente e si dovrà prevedere un sistema di recupero acque piovane per alimentazione cassette wc e irrigazione aree verdi di pertinenza della scuola.

La rete della linea elettrica è facilmente intercettabile sull’area limitrofa, così come la rete telefonica/fibra ottica di prossima realizzazione proprio a servizio del plesso scolastico. L’implemento dei tratti delle urbanizzazioni verranno eseguiti con il coinvolgimento degli Enti gestori dei servizi e in conformità con quanto già esistente.

In merito ai canali irrigui esistenti e posti sull’area di ubicazione nel nuovo plesso scolastico sarà necessario intubare dei tratti, previo coinvolgimento del Consorzio di riferimento.

## **STATO DI FATTO DELL’AREA**

### ***Inquadramento***

L'area libera oggetto di intervento è di forma rettangolare ed adibito ad area a servizi accessibile dalla strada interpodereale posta in adiacenza. L'area necessaria per l'ubicazione del plesso scolastico sarà pari a mq. 2694,97 che rappresenta solo una porzione di quella disponibile. Le quote planoaltimetriche risultanti dal rilievo dell'area dimostrano l'andamento variabile e il raccordo con gli accessi di prossima realizzazione dovranno avvenire mediante sistemazione complessiva dell'area a cura della stazione appaltante, previo studio dell'andamento dei canali irrigui, in modo da intubarne dei tratti là dove necessario. Nella sistemazione dell'area prevede inoltre, a cura della stazione appaltante, lo scavo della platea con sistemazione di una stratigrafia di riporto, così come riportato nella relazione della geologo.

Trattandosi di area verde sarà necessario effettuare la rimozione di alcune essenze arboree cresciute anche in modo spontaneo lungo i canali irrigui, in modo da permettere le opere in progetto.

In merito alla presenza della condotta fognaria sarà indispensabile coinvolgere l'ente gestore dei servizi, al fine di permettere la collocazione della scuola in prossimità dell'ingresso.

***Le indagini e i saggi effettuati a cura del geologo sono riportate nella relazione specifica a corredo della presente progettazione di livello definitivo.***

## **CRITERI PROGETTUALI**

L'area interessata dal progetto di **Realizzazione nuovo plesso scolastico da adibire a scuola primaria** propone la **filosofia** di dare agli utenti finali degli ambienti innovativi e un edificio altamente performante anche dal punto di vista energetico, con consumi quasi zero ossia identificato come **"NZEB"** .

Questo **intervento funzionale** alla riorganizzazione della scuola primaria concretizza l'idea progettuale di unire i due plessi scolastici esistenti in un unico polo in grado di soddisfare le esigenze della popolazione locale. L'edificio sarà in grado di ospitare ***due sezioni di scuola elementare-primaria per un totale di n. 10 aule***, una palestra con relativi servizi e il refettorio-mensa dotato di cucina con zona preparazione-cottura e spogliatoi.

Una esperienza analoga è già stata condotta una decina di anni fa dall'amministrazione comunale in merito alla scuola materna, la quale ad oggi può fruire di un edificio a bassi consumi energetici molto accogliente, a livello di spazi e area pertinenziale.

L'area optata presenta dei vantaggi a livello di accessibilità e risulta nel contempo immersa nel verde con ampi scorci panoramici e andamento del terreno praticamente pianeggiante. In considerazione della rilevante estensione dell'area a "Servizi" si è optato di utilizzare la porzione iniziale con inserimento anche della zona dedicata alla sosta-parcheggio pubblico.

L'impronta dell'edificio simula la forma di un pezzo dei "**lego**", molto cari ai bambini per la loro facile composizione e sarà ad un unico piano fuori terra, con armonizzazione della copertura in funzione delle altezze degli ambienti interni. La dislocazione degli spazi prevede uno schema distributivo semplice con due ali laterali e un corpo centrale di connessione per tutte le attività ricreative-incontro-passaggio, che diventa una "**agorà**" a metà del percorso e da cui si diramano **le uscite di sicurezza e il blocco servizi igienici**. La piazzetta così ipotizzata rappresenta il fulcro strategico della comunicazione in senso simbolico perché viene allestita con un albero stilizzato in acciaio denominato "**l'Albero della vita**" illuminato a led e sedute circolari accanto. La realizzazione di tale elemento simbolico potrà far nascere progetti scolastici dedicati e di allestimento, ricalcando le vecchia usanza di un tempo che prevedeva la piantumazione di un albero ad ogni nascita di bambino. Gli spazi per le **attività collettive, complementari e di educazione fisica** sono contrapposte alle aule con accesso sempre dallo spazio connettivo e sono affacciate sulla zona porticata. L'identificazione degli spazi sarà diversificato anche dalle tipologie materiche delle strutture di copertura e dei pilastri, in modo da snellire la percezione degli ambienti e dare il "**significato alla forma**".

L'orientamento dell'edificio è stato ipotizzato dando **priorità all'esposizione a sud per i locali in cui si svolgeranno le attività didattiche** e lo spazio riservato agli insegnanti-biblioteca, mentre il blocco dedicato **alla palestra è stato posto a nord, insieme al refettorio e la zona di preparazione alimenti**. L'ingresso della scuola sarà dotato di un percorso coperto con struttura in acciaio e copertura in lamiera di colore scuro-corten (zinco-titanio) che interrompe così la zona porticata prevista nella parte dedicate alle aule.

Il porticato avrà una sezione costante di ml. 3,00 e sarà scandito da pilastri circolari in acciaio con tinteggiatura di colore bianco e da "brise soleil" scorrevoli con lamelle orientabili in modo automatico, in prossimità delle aperture delle aule, tale da creare una schermatura solare graduata. Il piano di calpestio della zona porticata sarà

sopraelevato di cm. 50 rispetto al piano di campagna e raccordato con rampe di collegamento all'area verde.

Le parti terminali dell'edificio potranno ospitare i locali tecnici a supporto della parte impiantistica e facilmente accessibili dall'esterno anche per la futura manutenzione. E' stata inoltre, collocata un'area di accoglienza, in prossimità dell'ingresso principale della scuola con relativo servizio igienico. La parte terminale ovest invece ospita il locale infermeria accessibile dall'interno della scuola e con uscita verso l'esterno, in modo da agevolare l'avvicinamento dei mezzi di soccorso.

L'illuminazione naturale del corpo centrale avverrà grazie all'inserimento di finestre alte e di finestre orizzontali a tetto nelle parti della piazza centrale, in modo da rendere gradevole il percorso e lo spazio ricreativo pensato per essere plurifunzionale.

Le parti vetrate verranno ipotizzate non **solo trasparenti ma con inserti colorati che giocheranno un ruolo fondamentale nell'apportare la luce all'interno degli spazi.**

Il nuovo edificio è caratterizzato da un rivestimento di facciata policroma, a sua volta protetta da uno sporto della copertura di generosa dimensione che crea una zona porticata scandita da pilastri circolari in acciaio di tonalità bianca.

L'area verde pertinenziale e la scuola saranno perimetrate con idonea recinzione composta da muretto in c.a. e pannelli zincati ( o rete e paletti in acciaio) in modo da evitare facili intrusioni. **L'area verde** verrà allestita su una porzione con attrezzature per il gioco bimbi e spazi con possibilità di effettuare attività-laboratorio all'aperto e con tematiche naturalistiche anche con la presenza di esperti (la coltivazione, l'orto e il giardino didattico ecc., gli alberi da frutto), in modo da avvicinare i bambini ai processi e cicli vegetativi.

L'accesso alla scuola avverrà mediante portoni pedonali e carrabili, in modo da permettere l'avvicinamento al plesso in caso di emergenze o per la semplice attività gestionale da parte degli operatori (per es. approvvigionamento derrate alimentari per la zona cucina, fruibilità palestra extrascolastica). Gli **ingressi saranno distinti e posti su fronti diversi** (est e nord) in adiacenza alla viabilità in progetto, in modo da non interferire con il regolare svolgimento dell'attività didattica.

Trattandosi di un nuovo edificio si è voluto consentire l'utilizzo della palestra anche in ambito extra scolastico. Le dimensioni planimetriche previste in progetto hanno poi imposto l'altezza utile interna che non può essere inferiore ai ml. 5,50 in modo da essere coerente con la normativa vigente.

La presenza di più uscite di sicurezza nei vari locali e sui percorsi di smistamento permette il rispetto di tutta la normativa inerente i Vigili del fuoco per le vie di esodo.

L'impostazione modulare e planimetrica del progetto consente inoltre la possibilità di un futuro ampliamento verso sud, con l'eventuale aggiunta di ulteriori moduli, trattandosi peraltro di zona compatibile dal punto di vista urbanistico.

**Le aule di circa 65,92 mq./cad (n. 10 in totale – 2 sezioni)** sono dotate di ampie vetrate ad illuminamento naturale, controllato verso sud tramite la dotazione di frangisole fissi con lamelle orientabili automatizzati che garantiscono il rispetto degli standard scolastici. Al fine di ottenere ambienti didattici innovativi, in linea con le nuove tendenze, utilizzabili con disposizioni e modalità variabili, le aule hanno, verso le aree comuni, parti vetrate insonorizzate con "vetrofanie". Sono stati inseriti spazi di relazione ampi e uniformemente distribuiti, che possano essere sfruttati in modo flessibile, e con ampie vetrate sulle testate nord-sud-est-ovest per una migliore integrazione con l'esterno.

Il fabbricato di nuova realizzazione dovrà rispettare i requisiti per il risparmio energetico richiesti dal D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.. In particolare, visto l'obbligo normativo per gli edifici pubblici (dal 1° gennaio 2019), **saranno rispettati gli indici energetici limite riferiti al grado di isolamento termico dell'edificio**, al fabbisogno ideale di energia primaria ed alle efficienze degli impianti tecnologici.

Le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio saranno garantite attraverso un'adeguata stratigrafia delle chiusure opache, al fine di ottenere una bassa trasmittanza termica ed un'attenta riduzione dei ponti termici e acustici. L'impianto di riscaldamento radiante a pavimento sarà realizzato con un **sistema di geotermia**, mentre si desidera installare un **impianto fotovoltaico** sulla copertura a doppia falda – lato sud.

I carichi termici estivi saranno ridotti grazie ad un adeguato indice di riflettività dei materiali di copertura ed all'utilizzo di sistemi verticali schermanti. La trasmittanza termica periodica e la massa superficiale delle chiusure opache saranno tali da smorzare efficacemente le temperature esterne estive.

La progettazione delle componenti architettoniche, strutturali e impiantistiche è fondata su criteri precisi, come la necessità della massima fruibilità degli spazi, l'integrazione tra ambienti interni ed esterni attraverso l'utilizzo di vetrate, la massima attenzione alle tecnologie utilizzate in termini di sostenibilità ambientale ed economica. Grande attenzione quindi al **risparmio energetico** e al rispetto dell'ambiente: **la struttura**

**edilizia sarà ad alte prestazioni**, per evitare dispersioni termiche e surriscaldamento degli ambienti. L'edificio sarà collegato al sistema geotermico in progetto e **l'impianto di riscaldamento sarà a pavimento a bassa inerzia**, ventilazione meccanica controllata degli ambienti interni oltre ad un sistema di recupero delle acque meteoriche.

La struttura, antisismica, verrà realizzata con sistema tradizionale di pareti con blocchi di laterizio, isolamento in intercapedine, tramezzo e pareti interne in cartongesso per garantire una massa idonea a contenere il fenomeno del **"riverbero"**. Le pareti divisorie nei locali saranno differenziate a secondo del tipo di utilizzo. Tale soluzione garantisce: il risparmio sui costi di mantenimento, di gestione e di manutenzione, ponendo particolare attenzione alla qualità dei materiali e all'efficienza energetica.

Gli edifici a **consumo energetico quasi zero** disperdono e consumano pochissima energia, la domanda residua viene in gran parte soddisfatta dall'energia prodotta da fonti rinnovabili in loco e dall'impianto di geotermia in progetto. L'obiettivo del nostro futuro è quello di migliorare radicalmente gli effetti sul clima, abbattendo l'emissione dei gas serra. Riducendo la domanda energetica degli edifici del 90% si andrà in questa direzione. Il rendimento energetico in edilizia, mira a migliorare l'efficienza complessiva degli edifici tenendo in considerazione le condizioni locali, il clima degli ambienti interni e i costi. L'ottimale si ottiene quando è possibile riscaldare e raffrescare un edificio con basse potenze termiche anche solo tramite l'aria di rinnovo prodotta da un sistema di ventilazione a recupero di calore.

Nella redazione del progetto della scuola i cinque fattori chiave che sono stati presi in considerazione sono:

- ✓ *un livello ottimale di isolamento termico* che fornisce un'eccellente protezione termica dell'involucro edilizio ed è essenziale per raggiungere alti livelli di efficienza energetica. Questo principio è invertito in estate e in zone climatiche più calde: **a fianco di elementi frangisole esterni** l'isolamento termico garantisce che il calore rimanga fuori mantenendo l'interno piacevolmente fresco
- ✓ *finestre termicamente isolate con infissi e vetri di alta qualità*, quelle rivolte a sud veicolano più energia solare internamente rispetto al calore che rilasciano verso l'esterno
- ✓ *evitare i ponti termici*, il calore si sposta da uno spazio riscaldato verso uno spazio più freddo seguendo un percorso di minima resistenza. I ponti termici

sono i punti deboli in una struttura che lasciano passare più energia di quella che naturalmente ci si potrebbe aspettare

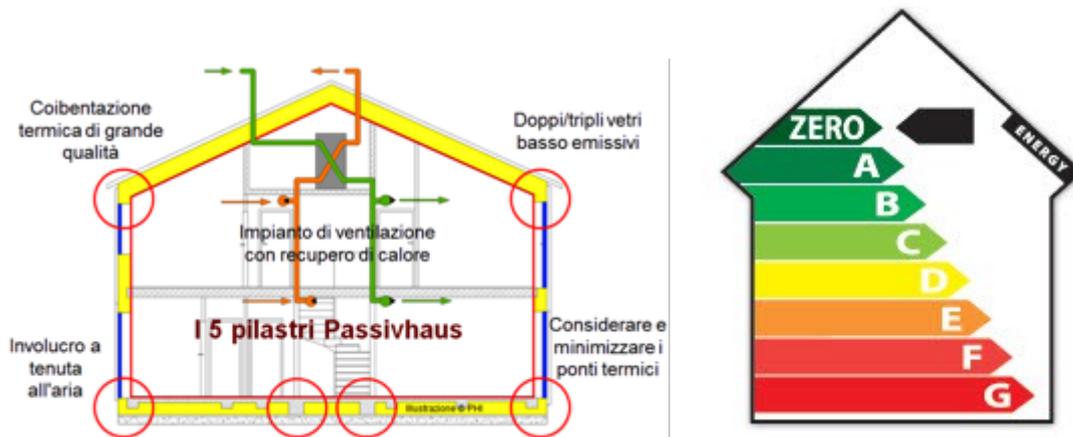
- ✓ *un involucro edilizio ermetico*, che racchiude l'intero spazio interno impedisce la perdita di energia, i danni strutturali legati all'umidità e le correnti d'aria
- ✓ *ventilazione con recupero di calore*, questo sistema garantisce una fornitura costante di aria fresca, pulita, priva di polvere e polline e riduce le perdite di energia inoltre fino al 90% del calore dall'aria estratta può essere recuperato tramite scambio termico. Questi sistemi sono di solito molto efficaci e facili da usare e non solo permette di risparmiare energia ma garantisce anche un elevato livello di comfort termico poiché in tutto l'edificio, le temperature interne rimangono costanti e confortevoli tutto l'anno.

La progettazione architettonica proposta è in linea con ***i criteri dell'architettura bioclimatica***, che soddisfa i requisiti di comfort con un controllo passivo del microclima, al fine di minimizzare l'uso di impianti meccanici e massimizzare l'efficienza degli scambi energetici tra edificio e ambiente naturale circostante. Possiamo racchiudere una corretta progettazione bioclimatica in sette concetti chiave:

- ✓ la captazione del calore, che dipende dall'involucro nelle sue componenti opache e finestrate. Risulta necessario un attento studio del sito su cui l'edificio andrà ad insistere al fine di poterne sfruttare l'orientamento ottimale, l'irraggiamento solare e l'esposizione o meno ad eventuali venti;
- ✓ l'accumulo legato alla massa termica dell'edificio;
- ✓ il controllo, sia esso legato alla regolazione degli apporti solari o di ventilazione, sia correlato alla componente impiantistica;
- ✓ la conservazione del comfort interno, raggiungibile tramite un elevato e accurato isolamento dell'involucro e ad una corretta tenuta all'aria dello stesso;
- ✓ la distribuzione o ripartizione del calore ;

- ✓ la protezione da apporti solari eccessivi anche attraverso l'utilizzo razionale del verde nelle aree esterne;
- ✓ la dispersione, attraverso una corretta ventilazione naturale e nei casi di una maggiore efficienza energetica, attraverso una accurata ventilazione meccanica o di comfort.

Questi concetti possono essere tradotti in strategie applicative specifiche per le differenti stagioni. In inverno infatti, devono essere massimizzati gli apporti solari gratuiti, l'accumulo e l'isolamento termico e ridotte il più possibile le perdite per ventilazione. In estate invece devono essere ridotti al minimo gli apporti interni e gli apporti solari tramite opportune schermature; deve essere attivato il raffrescamento in special modo nelle ore serali, mentre per l'involucro edilizio è necessario un notevole isolamento termico per la riduzione degli apporti per trasmissione dall'esterno verso l'interno ed è necessaria la presenza di inerzia termica per rallentare l'onda termica e masse di accumulo per lo stoccaggio del calore interno da cedere durante la notte. Partendo da tali accorgimenti è possibile realizzare edifici a energia quasi zero NZEB che operino mantenendo il comfort interno in climi sia rigidi che caldi e miti, modulando gli interventi, a seconda del sito e del tipo di tecnologia adottata, per una corretta risposta in regime estivo e invernale.



Il progetto, inoltre, ha curato molto gli aspetti energetici, dando vita ad un **edificio Nzeb, ossia ad energia quasi zero**. Un risultato conseguito grazie al corretto orientamento dell'edificio e degli ambienti, alla peculiare forma dell'edificio e alla presenza dello spazio centrale che favorisce l'illuminazione e la ventilazione. I pacchetti di isolamento dell'involucro sono, inoltre, molto prestazionali, così come le vetrate dotate di vetro-camera e controllo solare.

Gli effetti positivi nell'ambiente Nzeb sono:

- ◆ Miglioramento della qualità dell'aria.

La qualità dell'aria nelle scuole NZEB migliora rispetto a edifici costruiti secondo la prassi corrente. La qualità dell'aria migliorata porterà ambienti molto più sicuri e sani per gli alunni e il personale che lavora nei locali della scuola;

- ◆ Impatto ridotto di allergie e problemi respiratori

Secondo alcuni studi gli edifici dotati di sistemi di ventilazione di alimentazione e recupero meccanico del calore di scarico mostrano una correlazione con i problemi di salute (allergie e problemi respiratori) che saranno ridotti con le soluzioni NZEB;

- ◆ Riduzione della luce artificiale

La riduzione dell'uso della luce artificiale avrà un impatto positivo sul benessere degli studenti e del loro ambiente educativo;

- ◆ Ridotto pericolo di formazione di muffe e funghi

Muffa e funghi tendono a crescere in luoghi critici e in un ambiente molto umido. L'umidità è generalmente superiore in locali occupati da un numero significativo di persone e la scuola ricade nella casistica. Muffe e funghi possono essere prevenuti con un buon isolamento termico.

Dal punto di vista della gestione, pare evidente che la **costruzione di un fabbricato nuovo**, realizzato con le tecniche contemporanee, offra caratteristiche gestionali più semplici e limitate, anche se talvolta la complessità e l'efficienza degli aspetti impiantistici possono far ipotizzare operazioni manutentive di livello più complicato. Per contro i benefici che vengono offerti dall'efficienza prestazionale ripagano largamente la necessità di personale manutentivo più qualificato e di interventi programmati sulle apparecchiature. I benefici del comfort acustico, ambientale, climatico sono per altro requisiti che si possono ottenere solo con interventi di carattere contemporaneo e la loro gestione è decisamente più facile in una struttura nuova.

A tutto ciò si unisce l'utilizzo **di lampade a Led**, sia nella scuola-palestra che negli spazi esterni, e l'impiego di energia fotovoltaica. I pannelli fotovoltaici non solo producono energia per il funzionamento della scuola, ma parte dell'energia viene stoccata in batterie di accumulo per poi essere utilizzata ad esempio nei giorni di maltempo o per illuminare gli spazi esterni di notte. Quest'ultimo è uno spazio pubblico dove i bambini possono divertirsi grazie a giochi disegnati a pavimento e ai giochi bimbi collocati su piastrelloni antitrauma. La scuola sarà opportunamente delimitata con idonea recinzione e accessi carrabili e pedonali controllati.

Anche dal punto di vista impiantistico verranno impiegate le più innovative tecnologie ossia:

- ✓ Aria pulita risparmiando

Per garantire la salubrità dell'aria ed il massimo comfort per alunni, corpo docente, operatori e ospiti della scuola verranno installate delle pompe di calore

- ✓ per il rinnovo e la purificazione dell'aria occorrerà dotarsi di filtri elettronici con efficienza di filtrazione. Oltre a garantire aria purificata al 99%, si garantiscono inoltre il controllo dell'umidità relativa e permettono un notevole risparmio di energia grazie al recupero termodinamico, ai bassi consumi per la ventilazione. Quando la temperatura dell'aria esterna lo permette, queste unità funzionano, immettendo aria esterna fresca e purificata senza attivare i compressori. In questo modo raffreddano gratuitamente gli ambienti per un elevato numero di ore di funzionamento dell'impianto. Dal punto di vista della ventilazione, essendoci minori impedimenti meccanici al flusso dell'aria in espulsione ed in immissione rispetto ai tradizionali sistemi di recupero, le perdite di carico sui flussi dell'aria sono ridotte anche del 50%. Essendo i ventilatori sempre in funzione, il risparmio diventa considerevole.

- ✓ Un sistema di Building Automation (BACS) gestisce e controlla tutti gli impianti di produzione, regolazione e distribuzione in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione dei singoli ambienti dell'edificio stesso, permettendo di abbattere i consumi energetici e assicurare massimi livelli di comfort, sicurezza e qualità

- ✓ corpi illuminanti a LED ad elevata resa luminosa sono comandati dal sistema di Building Automation, che regola il comfort luminoso all'interno di ogni aula riducendo il flusso luminoso dei corpi illuminanti in funzione del grado di illuminazione naturale della stanza. L'accensione è comunque subordinata all'effettiva presenza di persone all'interno dei locali.

✓ Un sistema di gestione automatica dei frangisole agisce sulla regolazione dell'altezza degli oscuranti e dell'inclinazione delle lamelle, in funzione delle condizioni di irraggiamento solare, intervenendo sul controllo degli apporti di luce naturale e sulla regolazione della temperatura dei locali. In questo modo si ottimizza il comfort e si abbatta il consumo energetico per la climatizzazione degli ambienti.

✓ Sopra la copertura verrà installato un impianto fotovoltaico perfettamente integrato sulla copertura dal punto di vista architettonico

✓ Climatizzazione

L'impianto per riscaldamento e condizionamento è composto da unità interne (condotti). La gestione centralizzata dell'impianto consente un notevole abbattimento dei costi di energia elettrica.

✓ Gran parte del risparmio è da attribuirsi ad un controllo più oculato che previene tutta una serie di "sprechi":

- spegnimento centralizzato (ed eventualmente automatico tramite sensori) delle unità interne quando non vi è presenza di persone
- impostazione dei valori minimi e massimi della temperatura impostabili localmente
- impostazione oraria giornaliera, settimanale e mensile

✓ Produzione acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria per i servizi igienici e cucina sarà prodotta con apparecchiatura in pompa di calore ubicata in centrale.

Con il prelievo dell'acqua calda sanitaria viene spillata dell'acqua di riscaldamento, dall'accumulatore di riscaldamento, allo scambiatore termico del modulo. La pompa di circolazione convoglia l'acqua dell'accumulatore mediante un'unità di regolazione della temperatura attraverso lo scambiatore termico ad alta resa e miscela, la temperatura dell'accumulatore di riscaldamento nella mandata dello scambiatore di calore in modo tale che la temperatura dell'acqua calda sanitaria preimpostata venga raggiunta in maniera esatta. La pompa di ricircolazione a risparmio energetico, assicura insieme al timer programmabile con programma giornaliero e settimanale, l'acqua calda sanitaria senza tempi di attesa.

✓ Recupero acque piovane

Si è previsto di installare un sistema di recupero delle acque piovane (meteoriche) dal tetto di copertura ed il loro riutilizzo per servizi non potabili (essenzialmente cassette

wc e irrigazione aree esterne). Il sistema, completo per l'accumulo e la distribuzione di acqua piovana di recupero, è composto da serbatoio orizzontale interrato, realizzato in vetroresina, collegato al sistema idraulico di carico cassette wc e impianto di irrigazione, completo di pompe, filtri e valvole per il corretto funzionamento. Il sistema permetterà di risparmiare una notevole quantità di acqua potabile per usi non direttamente connessi all'alimentazione e all'igiene personale.

In merito invece alla possibilità di realizzare **un impianto con energia geotermica**, impone la predisposizione di pompe di calore che estraggono l'energia e la impiegano per la climatizzazione.

Le applicazioni geotermiche di tipo tradizionale prevedono un sistema di scambiatori in cui fluisce un **fluido termovettore**: in inverno la terra cede calore al fluido che a sua volta lo trasferisce alla pompa di calore. Lo scambio termico prolungato con il fluido termovettore può produrre il **raffreddamento del terreno**: si può invertire questo processo con il **funzionamento estivo**, facendo circolare nel terreno un fluido più caldo derivante dai processi di raffrescamento. Il terreno viene usato in questo modo come **serbatoio** di stoccaggio in estate e serbatoio di prelievo in inverno.

Per esigenze di raffrescamento non elevate, si può by-passare la pompa di calore, usando la sola differenza di temperatura del terreno per ottenere le condizioni di comfort richieste in ambiente: si parla in questo caso di **free-cooling** con il quale è possibile avere anche una significativa riduzione dei costi di gestione.

Una distinzione riguardante gli impianti geotermici è quella tra sistemi a bassa entalpia ed alta entalpia: per **entalpia** si intende l'energia termica immagazzinata in una determinata massa. In riferimento ad un impianto geotermico si parla pertanto di sistema a **bassa entalpia** per i campi geotermici con temperature inferiori a 100 °C; per temperature del fluido di lavoro superiori a 100 °C si parla invece di **alta entalpia**: l'utilizzo di un campo geotermico a bassa entalpia risulta molto più agevole per via delle basse profondità in gioco.

Un **impianto geotermico a bassa entalpia** con approvvigionamento tramite pozzo. Generalmente per l'approvvigionamento mediante pozzo viene scelta un posizionamento ad **una profondità di circa 70-80 metri nel sottosuolo**. La profondità del pozzo dovrebbe garantire il rinvenimento di acqua in quantità sufficiente ad assicurare un'altezza di battente sufficiente a evitare problemi di cavitazione della pompa.

- **la centrale termica, munita di pompa di calore:** la pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una sorgente a temperatura più alta e viceversa; in particolare, una pompa di calore geotermica reversibile riesce a produrre acqua calda ed acqua refrigerata per la climatizzazione invernale ed estiva della struttura, oltre all'acqua calda sanitaria lungo tutto l'anno (a circa 50°C). La pompa di calore per installazione interna con 2 efficienti compressori a capsula per gas in aspirazione, con ampio scambiatore di calore a piastre in acciaio inox come condensatore, come evaporatore e per HGL, 2 circuiti di freddo separati con rispettivo vetro d'ispezione del liquido refrigerante, raccogliatore del liquido refrigerante, essiccatore a filtro e valvola d'espansione. La pompa di calore è montata su un incasso stabile con rivestimento in profilo di alluminio con connettori angolari, con rivestimento in lamiera termo e fonoisolata. La pompa di calore è comandata dal regolatore programmato per un impiego efficiente della PDC ed è dotata di numerose funzioni di sorveglianza, sicurezza e segnalazione. La pompa di calore è di struttura compatta; viene riempita di refrigerante e controllata di fabbrica per un funzionamento corretto.
- Nella pompe di calore circola il refrigerante di sicurezza R 134 A . In caso di montaggio e messa in funzione corretti questo fluido circola in un circuito chiuso, quindi senza causare danni all'ambiente
- Le pompe geotermiche, solitamente, sono costituite da un compressore, un condensatore, una valvola di laminazione ed un evaporatore ed utilizzano il ciclo di Lorenz (in sostanza si tratta dell'inverso del ciclo di Carnot) ed è lo stesso meccanismo delle macchine frigorifere. Essendo il loro ciclo invertibile, possono funzionare sia in estate per il raffrescamento e sia in inverno per il riscaldamento. Il compressore, che comprime il fluido aumentandone la temperatura è solitamente azionato dall'energia elettrica. Inoltre, per aumentare il rendimento viene installato uno scambiatore, che funge da desurriscaldatore per la produzione di acqua calda ad alta temperatura (fino a 70 °C), recuperando parte del calore generato dal compressore della macchina contemporaneamente alla produzione di acqua calda o fredda per la climatizzazione; inoltre tale scambiatore funge anche da recuperatore di calore, quando la pompa di calore sta producendo acqua refrigerata, e ciò consentirà di

produrre acqua calda per uso sanitario ad una temperatura di circa 50 °C gratuitamente, in quanto generata da calore di recupero.

Le fasi lavorative si possono così sintetizzare:

- Allestimento e impianti di cantiere
- Pulizia area con rimozione essenza arboree a cura della stazione appaltante
- Scavi di sbancamento a cura della stazione appaltante ed a sezione obbligata
- Getti in calcestruzzo per strutture armate platea e pilastri
- Realizzazione impianto di geotermia con approvvigionamento tramite pozzo
- Strutture in legno lamellare per travi di copertura avente tonalità bianca
- Struttura in acciaio per spazio centrale, passaggio coperto e pilastri circolari per zona porticato
- Coperture con lastre di lamiera coibentata (polistirene espando mm 160) e con zinco-titanio di tonalità corten
- Tamponamenti – murature perimetrali e divisori interni in catongesso
- Intonaci interni (solo su murature in poroton) ed esterni
- Opere da lattoniere
- Esecuzione impianti (elettrico, illuminazione, termo-idraulico, estrazione, trattamento aria, fotovoltaico ecc...)
- Sottofondi e impermeabilizzazioni
- Pavimenti e rivestimenti
- Opere di finitura (opere da fabbro, montaggio infissi interni ed esterni, tinteggiature interne, marciapiede ecc.)
- Opere di allacciamento alla rete fognaria bianca e nera, rete idrica, rete elettrica e rete gas
- Realizzazione di serbatoio interrato per accumulo acque meteoriche
- Sistemazione area esterna (pavimentazioni, area verde, recinzioni, asfaltature, ecc.) e zona per la sosta-parcheggio a cura della stazione appaltante
- Smobilizzo cantiere

La superficie utile lorda **in progetto** è pari a circa **mq. 2694,97** su un unico livello e una altezza media al colmo di copertura che varia a seconda delle sezioni.

L'inserimento ambientale del nuovo edificio ha valutato l'utilizzo di materiali consoni e inseriti dal punto di vista ambientale, mediante l'utilizzo di un tetto di copertura in legno lamellare, struttura in acciaio per il corpo centrale, murature in blocchi di laterizio e la finitura con intonaco pigmentato, tinteggiatura e rivestimento là dove previsto.

Dagli elaborati si evince che i prospetti in progetto sono stati contestualizzati e l'inserimento si integra in modo appropriato, grazie anche all'andamento della sua copertura per le due ali e a due falde nella parte dello spazio connettivo. Si è ipotizzato di realizzare un manto di copertura in lamiera coibentata, al fine di agevolare lo scarico della neve e con degli accorgimenti tecnici per la raccolta delle acque piovane.

I materiali utilizzati saranno quelli tradizionali ossia legno, intonaco e acciaio-zinco-titanio che si alterneranno nei vari locali. Le quote di imposta e di colmo del tetto saranno conformi ai vincoli imposti dall'altezza del portico perimetrale e varieranno a seconda delle sezioni. Il progetto dell'edificio rispetterà il D.lgs 192/05 e D.lgs 311/06 e s.m.i.

**L'accesso alla scuola** avverrà sul lato est tramite il percorso coperto che permetterà il raggiungimento dello spazio connettivo anteposto alle aule-refettorio-palestra. Dalla zona del portico sarà possibile entrare nella sala insegnanti adibita anche a biblioteca, mentre la zona di accoglienza utenti viene collocata all'interno del plesso dotata di servizio igienico dedicato e fruibile anche dalle persone diversamente abili.

**Il locale palestra** avrà due ingressi distinti uno dall'esterno e uno dallo spazio connettivo della scuola, sempre però con ingresso obbligato nella zona spogliatoi. Gli spogliatoi sono stati divisi per sesso e per tipo di utenti ossia **alunni-atleti e insegnanti-arbitri** e rispettano anche i parametri imposti dalla normativa CONI. Gli spogliatoi per alunni-atleti sono entrambi dotati di wc con turca, con vaso a sedile e docce, mentre la persona diversamente abile potrà accedere al proprio wc in entrambi gli spogliatoi. **Il dimensionamento degli spogliatoi** ha tenuto conto del numero utenti massimo derivante dalla superficie utile delle attività sportive e avrà una altezza utile interna di ml. 3,00 mediante il posizionamento di un solaio con struttura in predalles.

Il disimpegno di accesso agli spogliatoi avente larghezza di ml. 1,20 permetterà sia l'ingresso dall'esterno sia quello dall'interno della scuola – spazio connettivo. Si evidenzia anche l'accorgimento tecnico effettuato nel disimpegno, in cui sono state arretrate le uscite degli spogliatoi, al fine di mantenere inalterata la larghezza utile di passaggio. Gli spogliatoi insegnanti-arbitri accessibili dalla zona porticata, mediante

disimpegno, sono anch'essi divisi per sesso e dotati di servizio igienico fruibile anche dalle persone diversamente abili e da spazio doccia. Dal disimpegno è possibile inoltre, accedere alla zona deposito attrezzi con aerazione permanente e velux a tetto.

L'ingresso alla palestra dagli spogliatoi avverrà pertanto su lati diametralmente opposti e lo spazio per le attività avrà un ingombro planimetrico di mq. 228,45. Le vie di esodo sono state collocate sul lato nord (n. 3 in totale) e dotate di uscite di sicurezza con maniglione antipánico. Le pareti della palestra verranno rivestite con pannelli di fibra di legno colorati, in modo da contenere il fenomeno del "riverbero".

Lo spazio per le attività sportive è posto in comunicazione con l'esterno zona marciapiede e risulta a tutta altezza pertanto con il tetto in legno a vista. In funzione della fruibilità della palestra si è dovuto avere una altezza netta media interna pari a mt. 5,50, la quale ha condizionato l'inserimento della struttura del corpo centrale della scuola. In tale tratto infatti, la struttura del corpo centrale risulta ad un'unica falda per poi diventare in corrispondenza della piazza centrale a due falde. Proprio in funzione del suo utilizzo **extra scolastico** verrà eseguita una programmazione dedicata per l'impianto di riscaldamento e di illuminazione anche nelle ore serali.

La struttura della palestra sarà composta da pilastri in c.a di 40\*40, cordoli 30\*40, 40\*40, platea di fondazione, travi principali in legno lamellare avente sezione 24\*80, 24\*100, pannelli celenit cm. 3,5, tavolato cm.3,3 (solo su sporto copertura) e pannello in lamiera coibentato di cm. 16.

La parete della palestra tra gli spogliatoi e lo spazio connettivo riporta la stratigrafia delle relazioni specialistiche e dovrà rispettare i parametri antincendio-EI 60, mentre la parete del locale tecnico verso spogliatoi sarà antincendio EI 120.

### **VERIFICA NORME CONI**

La struttura dell'impianto sportivo di livello "**esercizio-complementare**" è suddivisa in:

1) *spazio per attività sportiva*

2) spazio dei servizi di supporto in progetto con:

- ✓ spogliatoi per atleti con relativi servizi igienici
- ✓ spogliatoi per arbitri con relativi servizi igienici
- ✓ locale primo soccorso- infermeria con locale servizio igienico
- ✓ locale deposito

3) *impianti tecnici con:*

- ✓ illuminazione

✓ impianti tecnologici spogliatoi in progetto

4) *aree sussidiarie adibite a parcheggio e sosta in progetto*

### **Caratteristica della palestra – localizzazione e recinzione esterna**

L'impianto sportivo che si desidera realizzare denominato "Palestra" fa parte del nuovo plesso scolastico e potrà essere utilizzato anche per **attività di esercizio-complementari extra-scolastiche**".

La scelta dell'area di ubicazione del plesso scolastico è stata orientata dalle presenza in adiacenza di un complesso scolastico funzionante (scuola materna), dalla facilità di accesso e dalla sicurezza dei luoghi, in quanto fuori dalla viabilità di maggior traffico.

La nuova area in progetto da adibire a parcheggio e sosta automezzi permetterà l'avvicinamento all'edificio, senza creare interferenze nell'utilizzo.

Il plesso scolastico sarà completamente recintato con inserimento su fronti differenti di accessi carrai e pedonali.

### **Aree di parcheggio e di sosta**

L'area risulterà dotata di parcheggi pubblici, così come previsto nel piano regolare generale comunale vigente, e rappresentati nella tavola grafica n.2. Le aree di sosta saranno complementari al presente progetto, e risultano sufficienti per il tipo di utilizzo dell'impianto e l'importanza del medesimo.

L'area di sosta sarà collocata in adiacenza alla recinzione del plesso scolastico e le modalità di accesso all'impianto sportivo da parte dei vari utenti avverrà:

- 1) a piedi senza l'ausilio di mezzi
- 2) mediante mezzi pubblici scolabus
- 3) mediante mezzi di trasporto collettivo organizzato (autopullman) – parcheggi dedicati
- 4) mediante mezzi di trasporto individuale (cicli, motocicli, autovetture) – parcheggi dedicati

Le aree di sosta previste in progetto potranno essere destinate a spettatori, utenti, utenti sportivi, il personale addetto alla manutenzione, ai mezzi di soccorso, ai mezzi di intervento e ai mezzi utilizzati dai media.

I parametri da rispettare per 57 utenti sono:

- ✓ cicli e motocicli – 1 utente mq. 3; mq. 171
- ✓ Autovetture – n. 3 utenti mq. 20; mq. 380
- ✓ Autopullman – n. 60 utenti mq. 50; mq. 50

In progetto le aree di sosta sono così distinte per n. 57 utenti:

- ✓ cicli e motocicli mq. 175 > di 171 mq. richiesti
- ✓ Autovetture mq. 1048 di cui n. 2 per utenti DA > di mq. 380
- ✓ Autopullman mq. 62.5 > di mq. 50

In merito ai mezzi di soccorso e ai mezzi di pronto intervento si precisa che i medesimi potranno avvicinarsi alla zona palestra-locale infermeria, in quanto si è previsto un accesso carrabile dalla zona parcheggio.

### **Spazio per attività sportiva**

La pratica sportiva di futuro insediamento è quella di un impianto destinato esclusivamente ad attività fisico-sportive, con finalità ludico-ricreative e di benessere fisico o di attività terapeutica-riabilitativa.

**La pavimentazione** del palestra rispetta i disposti della **tabella "A"** allegata alle norme ossia: conglomerati cementizi compatti, elastomeri omogenei, granulati compatti, granulati porosi, multistarti, PVC, gomma, linoleum, resine acriliche e/o elastomeriche e resine epossidiche- **tipologia n. 51-71-72-73-74-75-76-77-78-79 indoor, in quanto è stato scelto la tipologia Linoleum (n. 77)**

La manutenzione della palestra e degli spogliatoi per attività extrascolastica rimarrà a carico dell'utilizzatore, mediante apposita convenzione con il comune e la dirigenza scolastica. E' possibile mediante accesso dedicato avvicinarsi alla palestra con dei mezzi per l'allestimento e la manutenzione.

### **Altezza libere**

L'altezza minima da rispettare a partire dal piano di gioco dovrà essere pari a ml. 5,50, in quanto lo spazio di attività ha una superficie inferiore a mq. 250. ***L'altezza in progetto è stata calcolata dividendo il volume/superficie utile e risulta pari a ml. 6,19 e nel rispetto del minimo pari ml. 5,50 trattandosi di copertura con andamento variabile - altezza ad imposta ml. 5,81 altezza al colmo sottotrave lignea ml. 6,57***

### **Illuminazione naturale**

L'illuminazione naturale degli spazi viene garantita mediante l'inserimento di superfici vetrate e porte vie di esodo con rispetto ***di 1/7 della superficie utile netta di pavimento, così come riportato nella tabella dei parametri aero-illuminanti.***

### **Illuminazione artificiale**

L'impianto di illuminazione artificiale per la palestra sarà composto da un impianto da luci a led che rispettano i parametri delle tabelle B e C ossia illuminamento medio lux 500 e ill.min/ill.medio 0,7.

## **Illuminazione di sicurezza**

La palestra e gli spogliatoi in progetto saranno dotati di impianto di illuminazione sicurezza all'interno dei locali e lungo il passaggio coperto marciapiede, in modo da permettere l'uscita degli atleti verso l'area esterna.

## **Caratteristiche ambientali**

La palestra al chiuso avrà-

- *sala di attività* temperatura controllata di 16-20°C
- una umidità relativa al 50%
- illuminamento medio lux 500
- ricambi aria 30 mc./ora/persona al max affollamento per quella atleti
- velocità massima aria m/sec 0,15
- livello massimo rumore ambiente dBA 40
- *spogliatoi* temperatura controllata di 18-22°C
- una umidità relativa al 50%
- illuminamento medio lux 150
- ricambi aria volumi/amb./ora 5
- velocità massima aria m/sec 0,15
- livello massimo rumore ambiente dBA 40
- *docce* temperatura controllata di 22°C
- una umidità relativa al 70%
- illuminamento medio lux 80
- ricambi aria volumi/amb./ora 8
- velocità massima aria m/sec 0,15
- livello massimo rumore ambiente dBA 50
- *servizi igienici* temperatura controllata di 22°C
- una umidità relativa al 60%
- illuminamento medio lux 80
- ricambi aria volumi/amb./ora 5-8
- velocità massima aria m/sec 0,15
- livello massimo rumore ambiente dBA 40
- *primo soccorso* temperatura controllata di 20°C
- una umidità relativa al 50%

- illuminamento medio lux 200
- ricambi aria volumi/amb./ora 2,5
- velocità massima aria m/sec 0,15
- livello massimo rumore ambiente dBA 40
- *magazzino- loc- deposito* temperatura controllata di 16°C
- una umidità relativa al 50%
- illuminamento medio lux 100
- ricambi aria volumi/amb./ora 0,5-1 – aerazione permanente
- velocità massima aria m/sec 0,25
- livello massimo rumore ambiente dBA 50

### **Ventilazione**

La ventilazione dei locali sarà prevista con l'aerazione naturale con aperture dirette nelle pareti e artificiale mediante impianto di trattamento aria e condizionamento. I ricambi calcolati sono distinti nei vari locali così come riportato nelle caratteristiche ambientali sopraccitate.

### **Affollamento degli spazi di attività**

L'affollamento massimo previsto è stato calcolato con n. 1 utente ogni 4 mq. Rapportato ai 228,47 mq. Dello spazio per attività ossia: **228,47:4= 57 utenti**.

### **Servizi di supporto – Spogliatoi- Locale primo soccorso e deposito**

**Gli spogliatoi atleti e arbitri** hanno un'altezza interna pari ml. 3.02, dettato dal solaio interposto in travetti predalles.

Il dimensionamento degli spogliatoi è così distinto:

- ✓ **spogliatoi atleti** diviso in due locali con una capienza di n. 8 utenti ciascuno – parametro 1,60 mq./cad (senza armadietti) o mq. 2/cad con armadietti all'interno per un totale minimo di mq. 16,00 - in progetto mq. 20,85 spogliatoio donne e mq. 21,76 spogliatoio uomini. **Lo spogliatoio è accessibile e fruibile dalle persone diversamente abili** e dispone di un bagno dedicato per DA. La luce delle porte è pari a cm. 90 e la sedia a ruote è in grado di compiere una rotazione completa. Gli spogliatoi sono allestiti con panche portabiti che permette l'accostamento della sedia a ruote. Da ogni locale spogliatoio è possibile accedere ai wc e alle docce e si dispone anche di fontanella. Ogni wc rispetta i minimi dimensionali di 0.9\*1.20 ml. con porta apribile verso l'esterno e nell'anti wc sono stati posizionati i lavabi sospesi anche fruibili da DA.

***Il wc DA e doccia sono accessibili da entrambi gli spogliatoi. Il servizio igienico DA rispetta i minimi dimensionali di ml. 1,50\*1,50 ml., in quanto in progetto è previsto ml. 1.80\*1.80 ml. con porte apribili verso l'esterno a spinta e dotato di tutti gli accessori e sistemi di sicurezza, ossia pulsante a chiamata.***

Le docce previste sono n.4 per spogliatoio rispettando il parametro di 1 doccia ogni 4 utenti e aventi dimensioni di 0.9\*0.9 oltre allo spazio antistante pari ad almeno cm. 90. Una doccia per spogliatoio è stata attrezzata per utenti DA con sedile ribaltabile lungo ml. 0,80 e profondo ml. 0,50 oltre agli accessori conformi alla normativa. Sono presente inoltre, n. 7 asciugacapelli per ciascun spogliatoio.

- ✓ ***spogliatoi arbitri*** diviso in due locali con una capienza di n. 4 utenti ciascuno – parametro 1,60 mq./cad \*4 per un totale minimo di mq. 6,40 - in progetto mq. 13,00 e 17,20, dunque maggiore rispetto al minimo richiesto. Entrambi gli ***spogliatoi sono accessibili alle persone diversamente abili e dispone di un bagno dedicato anche per DA con wc, antiwc e doccia; quest'ultima separata dal wc. Il servizio igienico DA rispetta i minimi dimensionali di ml. 1,50\*1,50 ml., in quanto in progetto è previsto ml. 1.50\*1.80 ml. con porte apribili verso l'esterno a spinta e dotato di tutti gli accessori e sistemi di sicurezza, ossia pulsante a chiamata.*** La luce delle porte è pari a cm. 90 e la sedia a ruote è in grado di compiere una rotazione completa. Gli spogliatoi sono allestiti con armadietti e panche e permette l'accostamento della sedia a ruote. Da ogni locale spogliatoio è possibile accedere ai wc e alle docce. Ogni wc rispetta i minimi dimensionali con porta apribile verso l'esterno e nell'anti wc è stato posizionato un lavabo.

Le docce previste sono n.1 per spogliatoio rispettando il parametro di 1 doccia ogni 4 utenti e aventi dimensioni superiori rispetto ai minimi di 0.9\*0.9 richiesti, oltre allo spazio antistante di almeno cm. 90. Sono presente inoltre, n.2 asciugacapelli, due per ciascun spogliatoio.

***Il locale di primo soccorso*** è facilmente accessibile dagli spogliatoi mediante il percorso esterno e ha una superficie di mq. 11,80 rispettando il minimo richiesto di mq. 9

In prossimità della palestra è possibile accedere alla zona di deposito attrezzi commisurata al tipo di attività sportiva praticata.

**Il locale per deposito attrezzi** è facilmente accessibile dalla palestra attraverso il disimpegno dello spogliatoio arbitri/insegnanti e risulta dotato di aerazione permanente e velux a tetto (50\*40) con rapporto di 1/40 rispetto alla superficie utile netta. La dimensione dello spazio è stata ricavata mediante la seguente formula:

- spazio attività mq.  $228/25 =$  mq. 9.12

- spazio in progetto mq. 10,25

La porta di ingresso avrà una dimensione di m. 0.90\*2,10 per consentire un comodo accesso alle attrezzature.

### **Delimitazione spazi**

**Gli spogliatoi** risultano accessibili dalla zona parcheggi e avranno come ingresso obbligato quello relativo alla palestra.

### **Sala attività**

La palestra al suo interno **risulta priva di sporgenze e gradini** e le aperture vetrate sono poste da terra in modo variabile e dotate tutte di vetro camera antisfondamento e basso emissivi.

### **Spogliatoio atleti**

L'ingresso agli spogliatoi atleti avverrà mediante il disimpegno accessibile dalla zona marciapiede e che permette anche l'ingresso nella zona palestra. Il percorso di che trattasi è privo di barriere architettoniche e pertanto utilizzabile anche da DA.

### **Diffusione sonora – isolamento acustico**

In tutti gli ambienti sono stati previsti impianti per la diffusione sonora adeguato alle caratteristiche acustiche e comunque con un livello di pressione acustica non inferiore a 80 dB senza distorsioni, con distribuzione uniforme dei diffusori. I livelli sonori non dovranno essere superiori a 70dB, così come riportato nella relazione acustica allegata al progetto.

### **Programma di utilizzazione**

La palestra avrà un bacino di utenza che comprende più comuni, in quanto entrerebbe nel circuito sportivo della pratica di varie attività, pertanto su una popolazione residente di 4500 del Comune si passa ad una popolazione potenziale fruibile di 10.000

La palestra al chiuso potrà essere utilizzata tutto l'anno, in quanto gli spogliatoi saranno riscaldati e pertanto fruibile anche durante l'orario extrascolastico, previa

stipula di apposita convezione tra il Comune, la direzione didattica e la Federazione sportiva.

L'ipotesi del bilancio gestionale è:

- ✓ utilizzo n. 12 mesi all'anno
- ✓ Utilizzo ore serali n. 12 mesi all'anno per varie attività
- ✓ Costo 100/mensile per utilizzo di 12 mesi
- ✓ Costo per utilizzo serale 40 €
- ✓ Costo per utilizzo diurno 30 €
- ✓ Costo pulizia e igienizzazione € 1000/al mese

**L'ingresso alla scuola** nello spazio connettivo permette il raggiungimento delle n. 10 aule per le attività didattiche (divise in due sezioni), divise dai blocchi servizi igienici in prossimità della piazza centrale – agorà. Le aule hanno una dimensione di ml. 7,22\*9,13 con aperture sulla zona porticata come vie di uscita e verso lo spazio centrale (con rispetto del parametro aero-illuminante pari ad 1/7 rispetto alla superficie netta di pavimento). Le ampie aperture vetrate prospicienti l'area verde permettono una buona panoramicità oltre che beneficiare dell'esposizione a sud, graduata nelle ore di maggior soleggiamento con brise soleil aventi lamelle orientabili automaticamente.

Il solaio di copertura sarà scandito da travi principali in legno lamellare (24\*80 cm.), controventature in acciaio, pannelli di fibra di legno a vista (cm. 3,5), oltre alla stratigrafia di coibentazione pari a cm. 16 inglobato nel pannello di lamiera già dotato di ventilazione. La medesima copertura proseguirà nella zona porticato con una sezione dei puntoni più contenuta e appoggio sui pilastri in acciaio circolari e travi HEA 200 mm.

**La muratura perimetrale** avrà uno spessore complessivo di cm. 53 così composta: malta di calce cm. 1,5, poroton P800 cm. 25, pannelli semirigidi cm. 12, strato d'aria verticale cm. 1, poroton cm. 12 e malta di calce cm. 1,5.

**Le pareti divisione tra aula e aula** saranno pari a cm. 30 (composta da parete in cartongesso con 5 lastre, di cui due fibrorinforzate e isolante in lana di roccia 6+6 cm.), così come quella adiacente al blocco servizi igienici, mentre quella verso la **zona centrale connettiva sarà pari a 25 cm.** (composta da parete in cartongesso con n. 5 lastre e isolante in lana di roccia 6+6 cm.) .

**La muratura divisoria tra aula e servizi igienici avrà** spessore 29,50-30 cm. (composta da parete in cartongesso con n. 5 lastre, di cui una fibrorinforzata e una idrorepellente).

La struttura sarà composta da pilastri 40\*40, cordoli sottotetto 30\*40, 40\*40 variabile e platea di fondazione-cordoli fondazione. L'aula sarà priva di elementi strutturali sporgenti e risulta dotata di due uscite, con serramento vetrato e maniglione antipanico verso la zona porticata aventi dimensioni di 180\*240 e 240\*240. La porta di ingresso all'aula dalla zona spazio connettivo avrà una dimensione di 120\*210.

Lo spazio connettivo centrale alle due ali nel suo sviluppo si interromperà nella parte centrale con una *piazza- agorà* che rappresenta anche il fulcro della scuola, mediante l'allestimento di un albero stilizzato identificato come "*l'albero della vita*" che potrà trasformarsi in occasione di vari eventi (progetti didattici, illuminazione ecc.). L'area sarà allestita con sedute semicircolari mobili facilmente spostabili, in modo da permettere un utilizzo molto flessibile.

Dalla medesima piazza sarà possibile accedere ai *due blocchi servizi igienici divisi per sesso*, posti ortogonalmente rispetto all'asse centrale, e tutti dotati di servizio igienico anche per DA. In considerazione di non poter dotare tutti i servizi igienici di illuminazione naturale si è pensato di predisporre i tunnel solari, in modo da rendere più gradevole la permanenza. Sempre in prossimità della piazza si potrà accedere ai servizi igienici dedicati agli insegnanti-personale addetto e ad un locale ripostiglio utile per il deposito dei materiali di pulizia e igienizzazione.

L'interruzione con i blocchi servizi igienici ha permesso anche la realizzazione delle vie di uscita, così come richiesto dal Vigili del fuoco.

Lo spazio connettivo comprese le due ali ortogonali avranno una struttura in acciaio scandita da capriate, pilastri circolari in acciaio inclinati diametro 27.30 cm. e ancorati con cerniera alla fondazione. La copertura sarà composta da pannelli in lamiera coibentata e idonea stratigrafia così distinta: pannelli di fibra di legno a vista (cm. 3,5), telo in pvc oltre alla stratigrafia di coibentazione pari a cm. 16 inglobato nel pannello di lamiera già dotato di ventilazione.

La parete di tamponatura superiore (sopra cordolo copertura) avrà una stratigrafia con cartongesso in lastre cm. 1,3, lastra in fibrogesso cm. 1,3, strato d'aria cm. 1,5, isolante lana di roccia cm. 6, strato d'aria verticale cm. 1, cartongesso in lastre cm. 1,3, pannelli di lana di legno cm. 6, strato d'aria verticale cm. 2, lastra Aquapanel outdoor cm. 1,3, per un totale di cm. 25,10 poggiante sul cordolo di copertura in c.a.

Lo spazio connettivo sarà allestito anche con impianto di multimedialità e permetterà una fruibilità variegata e pluridisciplinare, proprio per integrare l'aspetto di flessibilità degli spazi.

Il prospetto ovest è dedicato agli spazi tecnici a servizio degli impianti tecnologici e avranno un accesso solo dall'esterno del plesso scolastico. La parete divisoria tra il locale tecnico e l'aula avrà uno spessore di cm. 53 e sarà insonorizzata acusticamente (composta da parete in cartongesso n. 3 lastre verso aula di cui n. 1 fibrorinforzata e muratura in poroton da cm. 25 verso locale tecnico).

**Il locale infermeria** posto nella parte terminale sarà dotato di due ingressi, ossia uno dalla scuola e uno dall'esterno zona porticata, in modo da consentirne l'utilizzo anche alle attività sportive extrascolastiche. La superficie utile netta di pavimento sarà pari a mq. 11,80 e avrà un servizio igienico dedicato e fruibile anche dalle persone DA.

**Il locale refettorio-mensa** sarà dotato anche di zona cucina-preparazione e pertanto sottoposto alla normativa del SIAN-SPRESAL ambiti di attività lavorative (ex Titolo II e Allegato IV D.lgs 81/08)- settori competenti a livello di ASL territoriale. Gli spazi sono pertanto a tutti gli effetti **luoghi di lavoro**, così come l'intero plesso scolastico, tale per cui si è reso necessario adempiere a tutte le prescrizioni tecniche.

L'ubicazione degli ambienti è stata posta sul prospetto nord con ingresso dedicato, carrabile e pedonale, dall'area parcheggio, in modo da non interferire con l'attività didattica soprattutto in occasione degli approvvigionamenti delle derrate.

**I requisiti dei luoghi di lavoro** che sono stati rispettati sono così distinti:

- 1) L'altezza interna del locale spogliatoio e cucina sono pari a ml. 3,02, mentre la zona refettorio ha una altezza media di ml.4,20 (volume locale/superficie utile di pavimento)
- 2) la cubatura della cucina è di mc.  $(43.03 \times 3.03) = 130.38$ , mentre quella degli spogliatoi è di mc. 173,61 Ed infine la zona refettorio è di mc. 743,22 > tutte maggiori di 10 mc a lavoratore
- 3) ogni lavoratore dispone di un minimo di mq. 2 – cucina mq. 49.45, spogliatoi mq. 57,30 (solo spl 10.07+14.80) E refettorio mq. 197,16
- 4) Tutti i locali identificati come luoghi di lavoro dispongono di illuminazione naturale e artificiale oltre a illuminazione di sicurezza. Anche gli accessi saranno idoneamente illuminati in modo artificiale così come l'intera zona porticata.
- 5) Il **rapporto ILLUMINANTE (RI)** garantito rispetto alla superficie di pavimento è **pari ad 1/8 sia per i locali con altezza < a 4 ml.** (cucina, spogliatoi e infermeria) **sia per quello > a 4 ml. (refettorio).** La zona di spazio connettivo centrale è stato dotato di

superficie illuminante a parete e anche a livello di copertura (piazza-agerà). Nel conteggio sono state inserite tutte le aperture tranne il velux (zona cottura della cucina), il fattore correttivo in merito alla profondità del locale che risulta maggiore di 2,5 volte l'altezza utile del vano. E' stato calcolato il fattore medio di luce diurna.

6) Il locale cucina, spogliatoi e refettorio sono tutti dotati di aperture per il ricambio d'aria - **Rapporto AERANTE (RA)** con possibilità di avere lo stadio di: *apertura, chiusura e regolazione in tutta sicurezza (vasistas con angolo di apertura non inferiore a 30° e rapporto altezza/larghezza non inferiore all'unità*. Il microclima interno viene inoltre, garantito dall'impianto di aerazione previsto in progetto e mantenuto sempre funzionante. L'impianto di condizionamento dell'aria e della ventilazione meccanica non creerà correnti d'aria fastidiosi per i lavoratori e verranno sottoposti a periodici controlli di manutenzione, pulizia e sanificazione per la tutela della salute degli addetti. Le superfici apribili sono state calcolate con il parametro **di 1/8 della superficie utile di pavimento** (indipendentemente dall'altezza interna > o < di mt. 4) e ubicate sulla muratura perimetrale, tranne il **velux (zona cottura cucina) e la porta uscita di sicurezza**. Sono state inoltre, previste idonee zanzariere su tutti i serramenti tranne che sulla porta uscita di sicurezza.

7) i locali adibiti a servizi igienici e docce degli spogliatoi (sia della cucina sia della palestra) sono privi di aerazione naturale ma dotati di impianto di aerazione, con climatizzazione-ventilazione meccanica (vedi relazione specialistica).

8) La zona di spazio connettivo centrale è stato dotato di superficie aerante a parete e anche a livello di copertura velux (piazza-agerà).

9) La temperatura dei locali viene garantita in modo automatico dagli impianti tecnologici previsti nel progetto, tale da garantire il comfort termico a seconda delle destinazioni d'uso. Nella zona porticata sono stati previsti dei frangisole con lamelle orizzontali orientabili in modo automatico, tale da evitare un soleggiamento eccessivo dei luoghi di lavoro. L'accesso alla zona di deposito derrate e celle frigorifere obbliga il lavoratore ad indossare DPI, in modo da evitare l'esposizione ad improvvisi cambi di temperatura interna ai locali.

10) DOCCE – previste in n. 1/2 doccia per spogliatoio (una ogni 5 addetti contemporaneamente presenti) e una per persone DA. Le docce saranno dotate di impianto idrico-sanitario e di riscaldamento.

11) Gli spogliatoi divisi per sesso sono arredati con armadietti a doppio scomparto (sporco-pulito) e dotati di chiusura con chiave. Sono state previste inoltre, panche per

sedute con posti a sedere pari a n. 5. Le pareti degli spogliatoi saranno rivestite con piastrelle in grès ceramico fino ad una altezza pari a ml. 2,00 e la superficie è pari a mq. 10,10 per quello degli uomini e mq. 10,10 per quello delle donne; entrambi con superficie > di m.6 richiesta. L'altezza interna è pari ml. 3,02 e l'aerazione-illuminazione naturale viene garantita dal rapporto di 1/8 rispetto alla superficie utile di pavimento. I locali sono dotati di impianto di riscaldamento e di condizionamento estivo., oltre a quello di trattamento aria aggiuntivo con aspirazione meccanica non inferiore a n. 5 vol./h.

12) I gabinetti e i lavabi sono stati collocati nell'antibagno degli spogliatoi divisi per sesso e uno a servizio anche dei DA accessibile dal disimpegno. Tutti i servizi igienici sono dotati di acqua calda sanitaria, mezzi detergenti (distributore sapone liquido) e di asciugatura (asciugamani ad aria). Il parametro utilizzato è stato di 1 wc ogni 10 addetti con wc di almeno mq. 1,20 e un anti-wc di almeno mq. 2; tutti con porte di accesso apribili verso l'esterno e indicatore di presenza. I lavabi saranno n. 2 per ogni spogliatoio (uno ogni 5 addetti), dotati di acqua calda e fredda con comandi aventi fotocellula, pertanto non manuali. In riferimento alla ventilazione artificiale di tali spazi le porte di accesso dovranno essere dotate nella parte inferiore di una griglia o fessura alta almeno cm. 5. le superfici lavabili delle pareti saranno rivestite con grès porcellanato fino ad una altezza pari a ml.2,00. L'aerazione sarà di tipo meccanico con n. 5 vol/h. sia nei wc sia nell'anti-wc. I locali saranno tutti riscaldati e condizionati nel periodo estivo.

13) Refettorio e cucina - Normativa di riferimento Regolamento CE 852/2004 – DGR n.2-8302 del 03/03/2008. Il refettorio risulta idoneo ad ospitare **due turni degli alunni** e risulta ben illuminato (1/8 della superficie utile di pavimento), aerato (1/8 della superficie utile di pavimento) e riscaldato nella stazione fredda e condizionato in quella estiva. Gli spazi sono opportunamente arredati e la pavimentazione dovrà essere di tipo antiscivolo con pareti intonacate e tinteggiate (tinta all'acqua lavabile e disinfettabile). I servizi igienici in dotazione sono quelli previsti nei due blocchi del plesso scolastico con n. 1 lavello ogni 20 posti a sedere. L'altezza media interna è di mt. 3,77 e la superficie è pari a mq. 197,14 non inferiore a 1 mq. Per utente (utenti max per turno 157).

14) La cucina prevista in progetto risponde ai criteri **delle tipologia n. 4** del Regolamento di n.2/08 e risulta dotata di pareti di rivestimento in grès porcellanato per una altezza di mt. 2,00, gli spigoli, angoli e raccordi parete-pavimento sarà di tipo

arrondato. Il pavimento antiscivolo sarà anch'esso in grès porcellanato facilmente lavabile e igienizzabile con caditoia sifonata per l'allontanamento delle acque di lavaggio. Il solaio con lastre in cartongesso EI 120 avrà andamento orizzontale e posto a mt. 3,02 e le porte avranno superficie liscia facilmente igienizzabile. La distribuzione interna della cucina prevede delle zone non separate fisicamente (solo con muretti h=1,20 ml.) per quanto riguarda la preparazione, la cottura e il lavaggio, mentre il deposito delle materie prime, il deposito del materiale per le pulizie, il deposito dei pasti veicolati e il deposito dei contenitori puliti avranno spazi dedicati con aperture. Tutti i lavelli avranno erogazione di acqua calda e fredda con comando a pedale. I locali risultano riscaldati e condizionati nella stagione estiva. Il rapporto aerilluminante è stato rispettato con il parametro di 1/8 della superficie utile di pavimento e impianto di ventilazione controllata. La zona cottura sarà dotata di cappa aspirante (dotata di filtri) sino al colmo del tetto e per una altezza di ml.1,00 mediante canna fumaria dedicata in acciaio inox. La superficie della cucina nel complesso è pari a mq. 49,45 ed è collegata agli spogliatoi e servizi igienici dedicati agli addetti, mediante filtro. I locali risultano riscaldati e condizionati nei restanti periodi con controllo dell'umidità.

15) il dislivello tra la zona porticata a + 0,50 rispetto al piano di campagna 0,00 verrà raccordata con rampe e livellamento delle aree verdi, in modo da garantire l'accessibilità alle persone DA (rampa con pendenza in progetto pari al 5%-8% max).

16) Le porte di uscita – via di esodo sono previste nel locale cucina e spogliatoio e hanno apertura verso l'esterno con larghezza di ml. 1,20.

17) Tutti i locali e gli spazi della scuola risultano **accessibili** alle persone DA.

18) I dispositivi utili ai fini della manutenzione della copertura dell'edificio è previsto il rispetto della L.R. 20/09 e s.m.i. e del relativo Regolamento n. 6/R del 23/05/16.

Il “**ciclo lavorativo**” riprende il concetto della “**marcia in avanti**” e pertanto i lavoratori hanno un percorso obbligato a partire dall'ingresso nel disimpegno degli spogliatoi, divisi per sesso. Il dimensionamento è stato effettuato in base ad una stima dei lavoratori presenti (in analogia alla gestione attuale) che potrebbero essere maggiori di 10 ma con un massimo di 20. Il disimpegno è stato diviso in due comparti in modo da dividere la zona di ingresso degli addetti dall'esterno da quella che conduce alla zona cucina e pertanto con abbigliamento da lavoro.

Gli spogliatoi divisi per sesso saranno dotati di servizi igienici (n.2) e docce e dal disimpegno si potrà accedere al servizio igienico fruibile anche da DA. Gli spogliatoi

saranno dotati di armadietti con doppio scomparto sporco-pulito e da panche per le sedute.

Una volta indossato l'abbigliamento da lavoro si potrà accedere alla zona di cucina, divisa tra preparazione-lavaggio, zona cottura, dispensa, deposito carrelli puliti, deposito contenitori pronti per il veicolato e zona di lavaggio stoviglie. La dispensa, il deposito pasti veicolati e la cucina avranno uscite/ingresso dall'esterno, in modo da agevolare le varie attività.

**Il locale deposito** derrate sarà dotato di accesso dall'esterno, in modo da agevolare lo scarico e l'approvvigionamento dalla zona porticato, mediante avvicinamento dei mezzi. In adiacenza sono presenti altri due spazi, di cui uno dedicato al deposito dei pasti da veicolare all'esterno con uscita diretta sull'esterno e l'altro per il deposito dei contenitori-carrelli puliti. In prossimità verrà inoltre, riservata un'area per isola ecologica, con posizionamento di contenitori per raccolta differenziata, schermati da una struttura lignea.

Il recupero delle materie prime avverrà nella zona di deposito-celle frigorifere e portate nella zona di preparazione-lavaggio dotate di banchi in acciaio inox e lavelli con comandi a pedale e vasca unica (anche con doccia). A preparazione conclusa si passerà alla zona cottura dotata di attrezzature, cappa aspirazione e lavello con comando a pedale. Si procederà pertanto allo smistamento (percorso pulito) nell'adiacente locale refettorio ipotizzato su due turni. Le porte comunicanti tra i due spazi saranno di tipo rotanti con oblò e una porta rei verso il locale somministrazione.

Il percorso "sporco" invece avrà un accesso dedicato e dalla zona refettorio si potrà entrare direttamente nella zona lavaggio e deposito stoviglie sporche, senza interferenze con la zona cottura-smistamento.

In merito alla zona spogliatoi e cucina è stato ipotizzato un controsoffitto EI 120 a mt. 3,02, controventato antisismico in modo da avere anche un irrigidimento strutturale e rispettare i paramenti igienici e di sanificazione.

Le dimensioni della cucina nel suo complesso sono pari a mq. 49,45 e la separazione tra le varie lavorazioni avviene solo mediante muretti alti mt. 1,20 a cui appoggiare i lavelli. Il layout delle attrezzature proposto dimostra teoricamente una disposizione funzionale che dovrà essere rispettata dall'aggiudicatario dell'appalto.

Lo spazio dedicato al refettorio è pari a mq. 197,14 che suddiviso per il rapporto 1,25/persona porta ad avere un numero max di 157 per turno (ipotesi di n. 2 turni), che nella realtà scolastica in progetto non verrà sfiorato. La struttura di copertura con travi

lignee verrà mantenuta a vista nella zona refettorio e si potrà uscire direttamente nella zona marciapiede-area verde grazie all'inserimento delle ampie aperture vetrate. L'ingresso al refettorio avviene dall'interno della scuola dallo spazio centrale di disimpegno attraverso tre ingressi collocati nella piazza centrale – agorà.

Dal refettorio sarà possibile accedere ad un ripostiglio dedicato al materiale di pulizia e igienizzazione.

I servizi igienici utilizzabili sono quelli ubicati nei due blocchi presenti nello spazio connettivo, compresi quelli dedicati agli insegnanti divisi per sesso e fruibili anche dalle persone DA.

In considerazione dell'elevazione delle due maniche ortogonali all'asse centrale dello spazio connettivo si è deciso di porre una copertura in cartongesso inclinata solo sui due blocchi servizi igienici, in modo da permettere l'illuminazione e l'aerazione. Lo spazio connettivo verrà illuminato anche attraverso l'utilizzo di vetri colorati collocati sui fronti del prospetto.

Sull'intero perimetro della scuola lato sud è stato previsto una zona porticata che cambia l'elevazione a seconda delle porzioni, mantenendo però una sezione di ml. 3, in modo da garantire un'ampia fruibilità.

Le destinazioni d'uso indicate evidenziano ovviamente il rispetto della normativa D.M. 18/12/1975 relativamente alla scuola primaria, oltre ad essere coerenti con le restanti disposizioni per un utilizzo della **palestra in extrascolastico**.

**L'edificio ad un unico piano fuori terra** verrà adibito e dotato di:

- *Spazio per attività didattica, palestra con relativi spogliatoi, refettorio con zona cucina-preparazione e relativi spogliatoi, blocco servizi igienici, depositi, ripostigli, locali tecnici, locale per servizio sanitario, spazio connettivo, biblioteca-sala insegnanti e locale accoglienza utenti con servizio igienico dedicato;*
- *Spazi esterni allestiti con parco giochi- laboratori all'aperto e rampe di raccordo con la zona porticata;*
- *Aree di sosta e di manovra esterni al perimetro di recinzione del plesso scolastico che ne consenta l'accessibilità.*

- **Descrizione idea progettuale**

- **Piano terreno**

La struttura del plesso scolastico sarà composta da platea di fondazione in c.a., cordoli in c.a., pilastri in c.a., cordolo di copertura, pilastri e struttura in acciaio (parte centrale), pilastri in acciaio zona porticato, tetto in legno lamellare con travi e tetto a due falde per spazio connettivo e maniche ortogonali.

Il primo passaggio consiste nella messa in sicurezza del sito mediante la delimitazione dell'area di intervento, al fine di consentire l'allestimento del cantiere anche durante lo svolgimento delle varie attività sportive limitrofe. L'interferenza delle lavorazioni verranno limitate il più possibile, in quanto si cercherà di utilizzare l'ingresso esistente con direzione verso la zona di cantiere, senza soste e scarichi inopportuni. L'approvvigionamento dei materiali e il passaggio delle attrezzature avverrà da tale ingresso, così da agevolare tutte le operazioni più importanti delle fasi lavorative. Occorrerà inoltre, sempre lasciare il passaggio libero, in modo da agevolare la movimentazione dei mezzi d'opera.

Le opere di **scavo di sbancamento e della sistemazione dell'area mediante riporti per raccordi con la strada esistente rimangono in capo alla stazione appaltante e saranno realizzate prima dell'avvio cantiere.** LA costruzione della nuova scuola partirà con la realizzazione della platea-cordoli fondazione, di tutti gli allacciamenti alle reti di urbanizzazione presenti in adiacenza e la **realizzazione del vespaio aerato.** Dopo lo scavo si proseguirà con il getto di magrone avente spessore di cm. 5, il getto della platea di cm. 35 e delle cordolature.

Sopra tale strato si appoggeranno gli elementi (igloo) a perdere in polipropilene riciclato, e dopo si effettuerà il getto della caldana in cls pari a cm. 10 con rete elettrosaldata e relativa coibentazione. Successivamente verranno posizionati tutti gli impianti tecnologici, sottofondo pavimento e pavimentazione in grès/linoleum. Il vespaio così realizzato verrà poi aerato con apposite griglie nella muratura perimetrale.

Si posizioneranno poi i **pilastri e setti in c.a.** e le **cordolature di chiusura in c.a. posto al piano sottotetto aventi sezione di cm. 30x40-40\*40.** La struttura è stata così concepita al fine di non avere ingombri strutturali soprattutto nella zona delle attività didattiche, refettorio e palestra.

Sopra il cordolo di copertura verranno poste le travi lignee aventi altezza di cm. 80-100 variabile a seconda delle zone e con sovrastruttura con travi secondarie

lignee 20\*24, pannelli di celenit cm. 3,5, telo in pvc e lamiera coibentata ventilata di cm. 16 .

Lo spazio connettivo sarà distinto dalle altre zone anche nella parte strutturale, in quanto sarà composta da pilastri in acciaio inclinati diametro cm. 27.30 con cerniera al piede, travi HEA, capriate in acciaio, struttura secondaria in acciaio, pannelli di celenit cm. 3,5, telo in pvc e lamiera coibentata ventilata di cm. 16.

Le coperture saranno interessate da alcuni velux in corrispondenza della piazza centrale, zona cucina e tunnel solari in corrispondenza dei servizi igienici. Si prevede inoltre, anche l'installazione di pannelli fotovoltaici integrati nella copertura a due falde (ad esclusione della porzione in corrispondenza della piazza centrale). I pluviali e le grondaie saranno in zinco-titanio o in lamiera preverniciata di tonalità scura e collegate alle rete interna di fognatura bianca, che prevede un serbatoio interrato di accumulo per il recupero delle acque negli scarichi dei wc e nell'irrigazione delle aree verdi.

La problematica legata al riverbero nella palestra verrà risolta mediante l'applicazione in corrispondenza delle pareti non vetrate di una porzione di pannelli in fibra di legno (tipo celenit) colorati, in modo da rendere armoniose e in sintonia le tonalità cromatiche.

Le pareti interne avranno spessori e stratigrafie differenti a seconda delle destinazioni d'uso e in sintonia con la normativa dei Vigili del fuoco (compartimentazioni) e i parametri acustici da rispettare in merito all'interferenza delle attività.

Tali operazioni sono necessarie al fine di poter rispettare la normativa vigente in materia del contenimento energetico ossia D.lgs 192/05, D.lgs 311/06, oltre che e garantire il comfort termico-acustico.

L'altezza utile interna è stata progettata tenendo presente le destinazioni d'uso e là dove possibile è stato inserito un solaio in predalles di irrigidimento a mt. 3,02 (zona spl alunni-atleti, locale tecnico).

**Le murature perimetrali** verranno rifinite con intonaco pigmentato con terre naturali in sintonia dei cromatismi scelti (ocra, giallo,tundra), tranne il tratto di parete di ingresso principale della scuola in cui si è previsto un rivestimento con lastre in zinco-titanio.

**La zoccolatura** avente una altezza di circa ml. 0,7 verrà trattata in modo indipendente rispetto alla restante parte di facciata, in quanto l'intonaco di finitura avrà una granulometria più grossa.

**Le aperture previste con serramenti in alluminio-taglio termico con vetri bassi emissivi** garantiranno il rispetto del rapporto aero-illuminante nei locali di attività, mentre nei servizi igienici sarà indispensabile aggiungere l'aerazione forzata; il trattamento aria verrà comunque garantito in tutti i locali.

#### ❖ **Distribuzione interna**

1. Il primo spazio di accesso è lo spazio connettivo, con percorso obbligato per entrate nelle aule didattiche, negli spogliatoi della palestra, nel refettorio, nel locale per servizio sanitario e nei due blocchi per servizi igienici. In considerazione dell'utilizzo in orario extrascolastico della palestra l'ingresso agli spogliatoi, alla palestra e al locale infermeria potrà avvenire anche dall'esterno mediante un ingresso dedicato posto lateralmente all'ingresso principale del plesso scolastico. In merito invece agli spogliatoi riservati agli operatori addetti alla preparazione dei cibi – cucina l'ingresso è solo possibile dall'esterno, sempre attraverso l'ingresso secondario, in modo da non interferire con l'attività didattica. La pavimentazione dei locali sarà in grès antiscivolo e solo la palestra verrà dotata di pavimentazione in linoleum. Tutti i locali avranno uscite di sicurezza con maniglione antipánico distribuite in modo omogeneo sui vari fronti dell'edificio, in modo da rispettare le massime distanze di percorribilità in caso di esodo. **I serramenti esterni** saranno in alluminio con tonalità bianca e con ante di varie larghezze a secondo della destinazione del locale (aperture secondo l'abaco). I vetri saranno vetro-camera basso emissivo e antisfondamento e con le caratteristiche tecniche imposte dalla relazione acustica. Tutti i serramenti saranno a metà della **muratura** e la soglia sarà in serizzo (cm 2), mentre il davanzale sempre in serizzo avrà il bordo arrotondato (cm.3).

Gli alunni e gli insegnanti avranno un passaggio obbligato prima di poter accedere alla zona palestra, in quanto dovranno transitare

nel disimpegno prima di entrare negli spogliatoi. Gli insegnanti avranno la possibilità di raggiungere i propri spogliatoi o dall'interno dallo spazio collettivo, oppure dall'esterno – zona porticato.

2. I locali spogliatoi alunni- insegnante (divisi per sesso) avranno accesso diretto al servizio igienico dotati di wc, doccia e aerazione forzata. Tali spazi saranno accessibili anche ai DA. Gli spazi saranno ovviamente allestiti con tutti gli arredi necessari ad ottimizzare il loro utilizzo (panche, armadietti ecc..). Il locale sarà realizzato con idonea pavimentazione in grès antiscivolo e rivestimento anch'esso in grès per una corretta igienizzazione.
3. Locale per servizio sanitario invece sarà uno spazio dedicato ad eventuali emergenze oppure per semplici apprestamenti sanitari (cassetta medicazione, lettino). Il locale è direttamente aero-illuminato e rispetta i parametri igienico-sanitari, oltre ad avere il doppio ingresso, uno dallo spazio connettivo e uno dall'esterno.
4. Il Locale per deposito ad uso della palestra invece ha accesso direttamente dal disimpegno dello spogliatoio insegnanti e risulta sprovvisto di aerazione naturale (velux e aerazione permanente in copertura). Il pavimento sarà in grès antiscivolo e consentirà il deposito di tutte le attrezzature occorrenti per le varie attività.
5. Il Locale per attività sportive invece è quello di maggiori dimensioni e permetterà lo svolgimento di varie iniziative scolastiche di tipo didattico. Il pavimento sarà in linoleum e l'ambiente non avrà ostacoli fissi. Le aperture previste sul lato nord saranno tutte vie di esodo con maniglione antipanico, mentre le restanti aperture saranno poste ad altezze variabili da terra, tali da garantire il rapporto aero-illuminante.
6. Il locale refettorio con annessa cucina di preparazione alimenti avrà ingresso dallo spazio connettivo interno e uscite verso l'esterno – zona marciapiede. La cucina è posta in comunicazione con la zona di somministrazione- refettorio e avrà un accesso con percorso obbligato per gli addetti. La cucina sarà dotata di uscite di sicurezza e spazi di servizi anche (deposito contenitori, derrate)

direttamente collegati con l'esterno. Gli spogliatoi della cucina saranno accessibili esclusivamente dall'esterno.

### **Distribuzione esterna**

1. I locali tecnici, i depositi di servizio, avranno ingresso solo dalla zona porticata-marciapiede, in modo da non interferire con lo svolgimento delle varie attività scolastiche.

2. Lo spazio a verde verrà allestito con zone tematiche e diversificate, in modo da consentire dei percorsi didattici complementari alle attività a tavolino. Sarà allestito una zona "anfiteatro", un "orto didattico", un "frutteto didattico", una zona gioco con attrezzature e giochi tematici (per es. gioco dell'oca ecc.) e uno spazio libero per varie attività ludico-ricreative.

3. Gli ingressi saranno opportunamente raccordati mediante rampe con pavimentazione in autobloccanti antichizzati.

### **Realizzazione impianto di riscaldamento - geotermia .**

Il nuovo edificio scolastico sarà collegato ad un impianto di riscaldamento centralizzato. La generazione del calore avverrà tramite due pompe di calore collegate a due serbatoi tampone per accumulo di acqua. Questo garantisce una modalità di funzionamento indipendente tra le due pompe di calore. La rete di riscaldamento strutturale sarà costituita con tubazioni poste entro soletta (attivazione della massa di calcestruzzo) temperatura mandata 30 °C temperatura ritorno 25 °C. La ventilazione ed la distribuzione uniforme del calore nei vari ambienti sarà garantita da recuperatori di calore per trattamento aria. Il sistema di pompe di calore sarà collegato al pozzo di approvvigionamento. Tale sistema presenta il vantaggio che l'energia geotermica, rispetto ad altre energie, non dipende dalle condizioni atmosferiche (ad es. dal sole, vento o maree) e neppure dalle scorte di sostanze combustibili (ad es. biomasse). È quindi un tipo di energia stabile e affidabile. Nel presente progetto viene applicata per il riscaldamento dell'edificio scolastico e la produzione di ACS.. È poi ceduta a macchine (le PDC) in grado di innalzarne la temperatura fino a valori che rendono possibile sia riscaldare gli edifici sia produrre ACS.

### **Realizzazione impianto elettrico-illuminazione .**

Sarà indispensabile provvedere alla realizzazione dell'impianto elettrico onde rispettare la normativa vigente D.M. 37/08 e il posizionamento dei corpi illuminanti consoni all'utilizzo all'edificio. Si è previsto infatti, di porre dei corpi illuminanti a led agganciati sulle travi o capriate in acciaio. Negli spogliatoi e wc invece si è alternato con plafoniere stagne aventi corpi a soffitto di forma rettangolare-quadrata. Tutte le canaline di alimentazione saranno incassate e i locali avranno l'illuminazione di emergenza.

### **Realizzazione impianto fluido-dinamico e idrico .**

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto fluido-meccanico e idrico con il rispetto della normativa vigente.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato mediante pannelli radianti nell'intero plesso scolastico. L'impianto idrico prevede ovviamente anche la rete di acqua calda dagli impianti tecnologici e distribuita nei vari locali. Si precisa che l'intero impianto termico si avvarrà dell'impianto di geotermica con pompe di calore.

Il recupero delle acque meteoriche del tetto mediante idonea fognatura bianca convogliata in vasca di accumulo permetterà di alimentare le cassette dei wc e l'impianto di irrigazione delle aree verdi.

### **Riqualificazione aree esterne**

Le aree esterne verranno allestite con tematismi specifici, soprattutto nel lato sud, dove sono state previste diverse attività- laboratorio a supporto dell'attività didattica, con spazi destinati al gioco e allo svago. La zona porticata sarà raccordata con il terreno circostante-area verde, e solo in corrispondenza degli ingressi vi saranno specifici inserti di pavimentazione in autobloccanti di tipo antichizzato.

Il percorso pedonale permette di raggiungere tutte le zone del plesso scolastico, in quanto ubicato sull'intero perimetro.

L'ingresso principale e quello sul prospetto ovest della scuola risultano protetti da una corpo con struttura in acciaio, pilastri circolari in acciaio e capriata a partire dalla zona porticata, tale da proteggere dalle intemperie gli utenti.

La pensilina avrà una copertura in lamiera coibentata e stratigrafia simile a quella posta internamente, al fine di contenere l'impatto acustico in caso di pioggia e grandine.

La scuola verrà delimitata da apposita recinzione perimetrale composta da muretti in cls armato e pannelli in acciaio zincato a giorno, con ingressi pedonali e pedonali su due fronti.

### **OPERE DI URBANIZZAZIONI IN PROGETTO**

Le opere di urbanizzazioni in progetto si uniformeranno a quelle già esistenti in loco, in quanto di fatto risultano essere un proseguimento.

La rete di fognatura mista essendo collocata nell'area limitrofa si predisporrà un nuovo allacciamento con idoneo pozzetto. Tali lavorazioni dovranno essere concordate con l'ente gestore del servizio (SMAT). La fognatura bianca interna invece raccoglierà le acque meteoriche dei pluviali del tetto e le convoglierà in apposita vasca di accumulo per il riutilizzo nelle vaschette wc e nell'impianto di irrigazione.

La rete idrica invece verrà derivata dal punto di presa presente sulla viabilità comunale e portata in idoneo pozzetto dedicato interno. La tubazione in pead verrà concordata con l'ente gestore così come il collocamento del pozzetto contatori e quelli con asta di manovra.

La rete di alimentazione dell'impianto di riscaldamento sarà realizzata a partire da pozzetto metano presente sulla viabilità comunale e convoglierà in apposito pozzetto.

La rete elettrica, rete di illuminazione pubblica e la rete di telefonia-fibra ottica esistenti verranno estese fino al plesso scolastico di nuova edificazione e all'area di parcheggio-sosta automezzi.

#### ***Aree di sosta e parcheggio***

Il plesso scolastico sarà dotato di ampie aree di sosta e di parcheggio in adiacenza, in modo da agevolare il raggiungimento della zona con ordine degli automezzi. Gli spazi messi a disposizione riguardano autovetture (stallo 2,50\*5), autopullman (12\*5) e motocicli (1,4\*5) con idonei spazi di manovra (ml. 6) e viabilità. Le persone DA avranno spazi dedicati in prossimità degli ingressi, dove i raccordi con rampa permetteranno una agevole accessibilità.

Le aree a parcheggio sono state divise a settori e comunque tangenti alla recinzione del plesso scolastico. Tutte le zone saranno dotate di illuminazione pubblica e di alcune colonnine per la ricarica delle auto elettriche. Si predisporranno anche dei portabici, arredo urbano e un totem multimediale per la diffusione delle informazioni e iniziative.

I parcheggi verranno realizzati mediante scavo di sbancamento, stratigrafia in misto ghiaia di cm. 30, stabilizzato a cemento di cm.20, stratigrafia di tout-venant cm. 12, binder cm. 12 e tappeto d'usura cm.3. Si predisporrà infine, segnaletica orizzontale e verticale secondo il codice della strada. Tali opere saranno a cura della stazione appaltante.

***IL DETTAGLIO E LE SPECIFICHE PER TUTTE LE OPERE IMPIANTISTICHE SONO CONTENUTE NELLE RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE.***

	IL PROGETTISTA
	Arch. Arturo ANDREOL
supporto RUP	Arch. Patrizia BAIRO