

## **INDICE**

<b>1. SITUAZIONE INIZIALE .....</b>	<b>2</b>
ANALISI STATO DI FATTO .....	3
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....	5
<b>2. OGGETTO DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE E</b>	
<b>NORMATIVA DA RISPETTARE .....</b>	<b>11</b>
Obbiettivi .....	11
Descrizione Progetto.....	11
Definizione degli spazi .....	12
Illuminazione artificiale .....	17
Impianti tecnici .....	17
Requisiti igienici e ambientali .....	18
Normativa di riferimento .....	19
<b>4. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>27</b>
OPERE DA IMPRENDITORE EDILE ED AFFINI .....	28
BARRIERE ARCHITETTONICHE (D.P.R.503/'96-D.M. 236/'89).....	31
IMPIANTO IDROTERMO-SANITARIO E ANTINCENDIO.....	32
IMPIANTO ELETTRICO.....	36

## **1. SITUAZIONE INIZIALE**

La palestra comunale scolastica è ubicata in un comparto scolastico posto fra le vie Garibaldi, Via Dante, Via Ludovico Chiesa e Via Sauro dove sorgono una scuola di primo grado, una scuola di secondo grado, un campo esterno di gioco e un area verde lungo la Via Ludovico Chiesa.

Il comparto ha due accessi uno su Via Dante e uno su Via Nazario Sauro, entrambi gli accessi portano alla palestra, che è ubicata in una posizione centrale del comparto, verso l'accesso di Via Sauro. La palestra è anche accessibile direttamente dalla scuola tramite una tettoia trasparente che protegge gli alunni dalle intemperie.

Adiacente alla palestra c'è la centrale termica che serve la stessa e le due scuole di primo e secondo grado.

La palestra è a un piano rialzato di circa 70 cm e tramite due rampe collega l'esterno da cui entrano il pubblico, sia esso composto da genitori o da associazioni sportive che si allenano in essa e la scuola da cui entrano gli alunni. Ha una superficie di circa 550 mq.

Al piano rialzato abbiamo una parte dedicata a palestra dove sorge un campo da minibasket, e una parte con un'altezza inferiore dove sono ubicati gli spogliatoi degli alunni con relativi servizi, il servizio per le persone diversamente abili e i depositi.

Una parte (circa il 40%) della superficie dell'area ad altezza inferiore dove sono ubicati gli spogliatoi è cantinata e in origine doveva contenere la centrale termica che serviva la stessa e una scuola, successivamente con la costruzione di una seconda scuola è stata costruita una nuova centrale termica di superficie più ampia nella parte longitudinale della palestra a destra dell'ingresso che collega la scuola.

La struttura portante dell'edificio è in cemento armato formata da travi e pilastri (lineare), i solai a copertura del vespaio e del piano rialzato sono in latero-cemento, la muratura perimetrale è a cassa vuota, le fondazioni sono a trave rovescia e a plinto, l'edificio è stato costruito fra l'anno 1966 e l'anno 1968. Quindi non era ancora uscito il DM 18/12/1975 per l'edilizia scolastica.

Le partizioni interne sono in laterizio intonacato, i pavimenti in supervinilico, nei servizi in gres rosso ceramica con i rivestimenti in ceramica bianca.

I serramenti esterni sono in alluminio con vetrocamera. E' presente un vespaio poco aerato.

La copertura è piana formata da una membrana bituminosa, le gronde a sporgere sono in cemento armato.

Intorno all'edificio vi è un marciapiede in cemento, nella parte dove c'è il campetto da gioco va contro all'asfalto dello stesso.

Le reti tecnologiche (ENEL, GAS, ACQUA, etc.) sono tutte presenti nel comparto, i contatori ENEL, GAS, ACQUA esterni sono all'ingresso su Via Nazario Sauro.

Gli standard scolastici devono essere adeguati al DM 18/12/75 e succ.(servizi igienici,spogliatoi per alunni, insegnanti, e dimensioni campo gioco) e tutti gli spazi devono verificare il titolo III e IV del regolamento di igiene locale.

L'impianto antincendio deve essere integrato e adeguato alla nuova normativa(DM26/08/1992 e succ.).

L'impianto elettrico e l'impianto idro-termo sanitario deve essere adeguato e/o rifatto in base alle nuove normative vigenti(DM 37/08 etc.).

## **ANALISI STATO DI FATTO**

Da un indagine preliminare, le murature di tamponamento esterne, i solai in latero-cemento, le strutture in cemento armato(pilastri e travi)si presentano in buone condizioni statiche.

Per quanto riguarda le fondazioni(quota, dimensioni,etc.) ci si è riferiti alle tavole esistenti forniteci dall'Amministrazione Comunale. Quanto scritto nella situazione iniziale è stato ricavato da delle tavole del 1966 del progetto architettonico.

Le facciate esterne in origine in intonaco civile verniciato, allo stato attuale sono ricoperte di murales, presentano una fase di sfogliatura in atto su tutte le facciate della pitturazione in special modo nella parte bassa sopra la zoccolatura, probabilmente dovuta alla poca aereazione del vespaio.

La gronda in cemento armato presenta ferri di armatura in vista dovuti alle tensioni create attorno agli stessi nel tempo per il poco copri ferro e successivamente all'infiltrazione degli agenti atmosferici, inoltre sono evidenti muffe di colorazione scura nelle parti vicino alla scossalina.

La copertura in guaina bituminosa sembra in discrete condizioni statiche e fisiche, ma necessiterebbe di una verifica più puntuale in special modo sulle lattonerie che non è stato possibile fare in questa fase, all'interno della palestra non sono presenti infiltrazioni.

I serramenti in alluminio sono in buone condizioni anche se non sono a taglio termico e a giunto aperto, i vetrocamera garantiscono solo un minimo isolamento termico, non conforme alle norme regionali della Lombardia, non sono di sicurezza e non hanno la protezione dall'irraggiamento solare

I pavimenti sono in supervinilico in buone condizioni, ma senza certificazione. I servizi igienici e gli spogliatoi si presentano insufficienti in relazione alla normativa vigente per gli alunni e per gli insegnanti, i rivestimenti, pavimenti e i sanitari risentono dell'età temporale, della poca manutenzione e pulizia.

I caloriferi sono in ghisa con una tipologia non adatta agli ambienti scolastici anche se sportivi, l'impianto di riscaldamento risente dell'età temporale. L'impianto elettrico è insufficiente per quanto riguarda i corpi illuminanti, le luci uscite di sicurezza etc., i quadri a prima vista dovrebbero essere a norma.

L'impianto antincendio non è a norma e deve essere integrato e/o sostituito, anche in relazione alla documentazione che il Comune di Pogliano Milanese ha in atto presso i VVF.

Il marciapiede esterno in cemento a finitura superficiale è in parte sconnesso e risente dell'epoca temporale.

**BARRIERE ARCHITETTONICHE (D.P.R. 503/'96 - D.M. 236/'89)**

L'accesso alla palestra scolastica avviene tramite rampe agli ingressi sia a quello verso la scuola sia a quello verso il campetto di gioco.

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

















## **2. OGGETTO DELL'INTERVENTO**

La palestra comunale scolastica verrà ampliata di due campate verso la Via Nazario Sauro, circa 8,00 mt e di circa 4,00 mt verso la scuola. La nuova superficie di gioco compresa la zona riservata al pubblico sarebbe di circa 500/550 mq con un volume di circa 5500 mc. E' prevista inoltre la riorganizzazione e ristrutturazione degli spogliatoi scolastici, al servizio della palestra. La palestra ai fini dell'accreditamento è dimensionata con gli standard dell'edilizia scolastica DM 18/12/1975 e quindi rimane di pertinenza dell'attività scolastica.

La palestra è inserita in un area di pertinenza di circa 2000,00 mq, e nel contesto del comparto scolastico fra le Vie Garibaldi, Via Dante, Via Ludovico Chiesa e Via Sauro di circa 10.000,00 mq.

L'edificio è finalizzato alla pratica delle discipline sportive, di minibasket e pallavolo.

La palestra utilizzerà la rete delle acque scure e la rete delle acque chiare esistenti che si allacciano alla rete fognaria comunale esistente.

Sono presenti nell'area le reti tecnologiche dell'acqua, del gas e dell'elettricità.

## **3. OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE E NORMATIVA DA RISPETTARE**

### **Obbiettivi**

Il progetto di ampliamento e ristrutturazione si propone di realizzare una palestra comunale scolastica con una tipologia costruttiva durevole nel tempo, con standard di benessere interno ottimale in modo che ogni persona possa trovarsi a suo agio nelle attività che deve svolgere, con un costo economico contenuto in relazione alla qualità dell'opera e alla qualificazione degli standard.

### **Descrizione Progetto**

Alla luce delle analisi, rilievi fotografici, valutazioni fatte si propone di:

- Realizzare una tipologia costruttiva tradizionale con struttura in cemento armato sia per le travi che i pilastri, e le fondazioni dell'ampliamento, solaio di copertura in latero cemento e vespaio areato, murature esterne con blocchi di laterizio alveolato e termoacustici, partizioni interne in laterizio, copertura piana in doppia membrana bituminosa elastometrica (BPE));

- Realizzare una tipologia di serramenti esterni adatta a una destinazione sportiva (a un battente, a vasistas e a telaio fisso) in alluminio con taglio termico a giunto aperto, vetri stratificati di sicurezza, isolanti a bassa emissione termica, ;
- Realizzare un edificio bioclimatico, in un'ottica di sviluppo sostenibile, quindi benessere e salubrità interna e basso impatto sull'ambiente, puntando:
  - sul risparmio energetico (buona coibentazione, disposizione delle aperture, etc.)
  - utilizzo di materiali bioecologici (listelli faccia a vista, gomma naturale, laterizio, pitture ai silicati, smalti ad acqua);

## **Definizione degli spazi**

### **Spazi e servizi riservati ad alunni, atleti, arbitri**

#### **Spogliatoi**

Gli spogliatoi riservati agli alunni, hanno un accesso dall'esterno dell'impianto indipendente e separato dal pubblico (genitori e parenti). I locali spogliatoi sono distinti dai percorsi dedicati al pubblico con separazioni, in modo da impedire la visione e l'accesso da parte del pubblico. L'altezza di questi locali di servizio, è conforme alla normativa edilizia locale e in ogni caso non può essere inferiore a 270 cm. Nei locali di disimpegno e nei servizi igienici tale altezza potrà essere ridotta a 250 cm.

Nello spogliatoio è stato previsto un locale filtro per accedere ai servizi igienici e al locale docce. Negli spogliatoi e nei locali igienico sanitari, sono stati garantiti idonei requisiti ambientali, di temperatura, umidità relativa, illuminamento medio, ricambi aria, velocità massima aria e livello massimo rumore ambiente.

Uno spogliatoio atleti e i servizi igienici relativi, sono accessibili e fruibili da alunni diversamente abili. A tal fine le porte di accesso hanno una luce netta non inferiore a 90 cm e sono dotati di sistemi di manovra a norma di Legge.

#### **Locale infermeria**

Il locale da adibirsi a infermeria, è stato ubicato lungo le vie di accesso agli spogliatoi alunni. Le dimensioni degli accessi e dei percorsi sono tali da consentire l'agevole passaggio di una barella, con almeno un lato di dimensione non inferiore a 250 cm. Il locale è dotato dell'attrezzatura medica indispensabile, nonché di un ulteriore ambiente separato con lavabo e wc. Nel locale infermeria e nel locale igienico sanitario, sono garantite idonee caratteristiche ambientali, di temperatura, umidità

relativa, illuminamento medio, ricambi aria, velocità massima aria e livello massimo rumore ambiente. L'infermeria è accessibile e fruibile dagli utenti diversamente abili, le porte di accesso hanno luce netta non inferiore a 90 cm e muniti di idoneo maniglione di manovra in diretta comunicazione con la viabilità esterna dell'impianto.

#### Spazio in cui è ubicato il campo di gioco

Le pareti che delimitano lo spazio di attività sportiva, sono posizionate ad una distanza di 400 cm dal bordo esterno della linea di fondo.

Per un'altezza minima pari a 200 cm le pareti che delimitano la sala attività sportiva sono lisce, resistenti agli urti e non presentano parti in rilievo che possano essere causa diretta di qualsiasi tipo di infortunio.

Nello spazio attività sportiva, le pareti sui lati corti del campo hanno i serramenti esterni ad un'altezza superiore di 250 cm per parte rispetto all'asse del canestro. Il controsoffitto se verrà realizzato sarà composto da materiale resistente agli urti, e solidale alla struttura di sostegno.

#### **MINIBASKET**

Le dimensioni del campo di gioco previste per l'attività di 5 c 5 sono :

- lunghezza m. 28;
- larghezza m. 15;

Possono essere usate anche misure minori, purché siano rispettate le proporzioni (esempio: m. 26 x 14 – 24 x 13 – 22 x 12 – 20 x 11).

Per la Categoria Esordienti è prevista una misura minima di m. 22 x 12.

La tracciatura del campo di gioco per il Minibasket è identica a quella di un normale campo di pallacanestro; per il Minibasket sono previste deroghe alle nuove tracciature dei campi di gioco, con criteri e indicazioni definite a cura dei Comitati Territoriali competenti.

Sono tracciate le seguenti linee (larghezza di tutte le linee cm.5):

- le linee laterali e le linee di fondo;
- il cerchio centrale;
- le aree con la linea di tiro libero a 4 m. dai tabelloni.

I tabelloni sono posti alle due estremità del campo di gioco, parallelamente alle linee di fondo. I loro bordi inferiori devono essere ad un'altezza di m. 2,25 da terra.

Le dimensioni dei tabelloni sono:

- altezza m. 0,90;
- larghezza m. 1,20.

I canestri hanno le seguenti caratteristiche:

- altezza m. 2,60 da terra; (per la sola categoria esordienti l'altezza è di m. 3.05)
- diametro cm. 45;

- retine cm. 40 di lunghezza.

#### VOLLEY(Pallavolo)

Il terreno di gioco è un rettangolo di m 18 x 9, circondato da una zona libera larga almeno 3 metri in ogni parte.

Lo *spazio di gioco libero* è lo spazio sopra l'area di gioco che è libero da ogni ostacolo. Lo spazio di gioco libero al di sopra della superficie di gioco deve essere di almeno 7 metri.

La superficie deve essere piana, orizzontale ed uniforme. Essa non deve presentare alcun pericolo per i giocatori. È vietato giocare su superfici rugose o scivolose.

Nelle palestre la superficie del terreno di gioco deve essere di colore chiaro.

Le linee sono larghe 5 cm. Esse debbono essere di colore differente da quello del terreno di gioco e di ogni altra linea eventualmente su esso tracciata.

#### LINEE PERIMETRALI

Due linee laterali e due di fondo delimitano il terreno di gioco. Esse sono tracciate all'interno delle sue dimensioni.

#### LINEA CENTRALE

L'asse della linea centrale divide il terreno di gioco in due campi uguali di m 9 x 9, comunque l'intera larghezza della linea appartiene egualmente ad entrambi i campi. Si estende sotto la rete da una linea laterale all'altra.

#### LINEA D'ATTACCO

Su ogni campo è tracciata una linea a 3 metri dall'asse della linea centrale, che delimita la zona d'attacco.

Le linee d'attacco sono prolungate oltre le linee laterali con cinque tratti di 15 cm, larghi 5 cm, distanti 20 cm l'uno dall'altro, per una lunghezza totale di 1,75 metri.

#### ZONA D'ATTACCO

Su ogni campo la *zona d'attacco* è delimitata dall'asse della linea centrale e il margine posteriore della linea d'attacco.

La zona d'attacco è considerata estesa oltre le linee perimetrali fino al limite della zona libera.

#### ZONA DI SERVIZIO

La *zona di servizio* è l'area larga 9 metri situata oltre la linea di fondo. Essa è delimitata lateralmente da due linee di 15 cm, tracciate a 20 cm dalla linea di fondo sul prolungamento delle linee laterali, entrambe incluse nella larghezza della zona. In profondità la zona di servizio si estende fino al termine della zona libera.

#### ZONA DI SOSTITUZIONE

La *zona di sostituzione* è delimitata dal prolungamento delle due linee d'attacco fino all'altezza del tavolo del segnapunti.

#### AREA DI RISCALDAMENTO

Le *aree di riscaldamento*, di dimensioni approssimativamente di m 3 x 3, sono collocate agli angoli, dal lato delle panchine, oltre la zona libera.

#### Illuminazione naturale

La diffusione della luce naturale all'interno dello spazio di attività sportiva, è conforme alle norme UNI. L'illuminazione proviene lateralmente, ed è provvista di schermatura manuale o meccanica della stessa.

#### Uscite di sicurezza

Lo spazio di attività sportiva e pubblico, è provvisto di quattro uscite di sicurezza non attigue, comunque con larghezza sempre calcolata secondo le normative in vigore.

Lo spazio per gli spogliatoi e servizi, è provvisto di due uscite di sicurezza non attigue, comunque con larghezza sempre calcolata secondo le normative in vigore.

### **Spazi e servizi riservati al pubblico**

#### Separazione pubblico/alunni

Tra lo spazio per l'attività sportiva, e lo spazio riservato agli spettatori si rende obbligatoria una separazione.

I separatori permanenti, sono realizzati oltre la fascia di rispetto, in conformità alla norma UNI 10121/2, per un'altezza non inferiore a 110 cm, ad alta visibilità e preferibilmente del tipo trasparente.

#### Tribune

La capienza dello spazio riservato agli spettatori è data dal livello di fruizione dell'evento sportivo, nel nostro caso sono circa 95. Il numero dei posti a sedere, quale che sia la tipologia delle tribune (fisse), è dato dal numero totale degli elementi di seduta con soluzione di continuità.

#### Servizi igienici

I servizi igienici per la zona pubblico sono separati per sesso e accessibili anche a persone diversamente abili e costituiti da gabinetti e da locali di disimpegno; ogni gabinetto è prevista una porta apribile verso l'esterno e accesso da apposito disimpegno (anti wc) a servizio del wc, nel quale sono installati i lavabi.

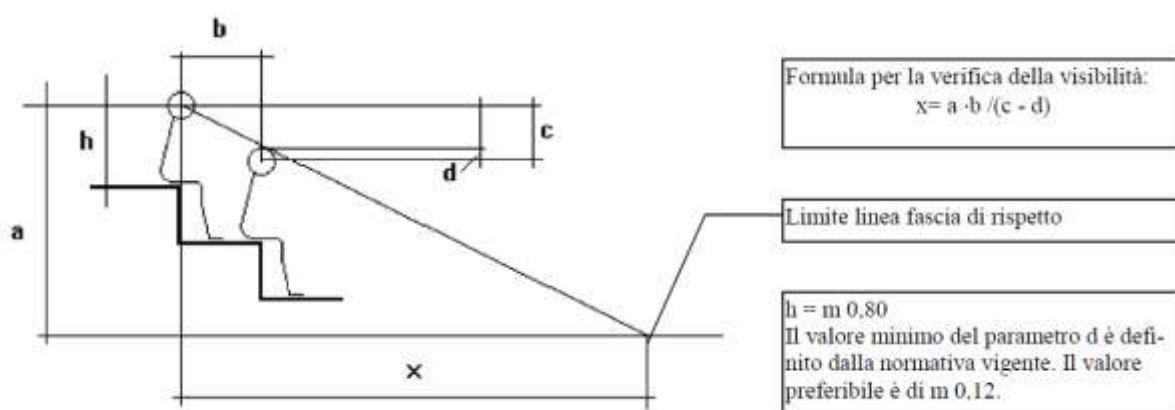
#### Uscite di sicurezza



Il numero di uscite dallo spazio riservato al pubblico sono due. La larghezza di ogni uscita non è inferiore a cm 120 per una capacità di deflusso non superiore a 100 persone.

#### Curva di visibilità

Deve essere sempre garantita per ogni spettatore la visibilità dell'area destinata all'attività sportiva, conformemente alla norma UNI 9217.



### **Spazi e servizi riservati agli utenti diversamente abili**

#### Utenti diversamente abili

I posti per portatori di handicap sono 2. Accanto a tali posti sono previsti, in eguale misura, i posti per gli accompagnatori. I posti per gli spettatori disabili ed i percorsi di accesso hanno le caratteristiche definite dalla legislazione vigente in materia, e fruiscono dell'ingresso principale. Hanno una visibilità senza ostacoli sul campo di gioco ed sono dotati di servizi igienici adeguati, nonché di servizi di assistenza. Il sistema di vie d'uscita e le uscite dalla zona dei portatori di handicap ha le caratteristiche analoghe a quelle della zona riservata al pubblico.

### **Spazi e servizi di supporto**

#### Depositi per attrezzatura sportiva

La superficie del deposito è proporzionata in funzione del tipo di attività prevista e all'attrezzatura in esso presente. Il deposito può essere diviso eventualmente in più

unità, ma dovrà consentire l'accatastamento ordinato di tutte le attrezzature sportive presenti nello spazio per l'attività sportiva e nelle eventuali sale secondarie mediante un accesso diretto sia dallo spazio stesso che dall'esterno dell'impianto. Le porte di accesso e gli eventuali percorsi sono stati dimensionati in modo da consentire il passaggio delle attrezzature senza difficoltà.

## **Illuminazione artificiale**

### **Illuminazione artificiale spazio attività sportive**

L'impianto di illuminazione artificiale dello spazio di attività sportiva è obbligatorio per gli impianti al coperto. Gli impianti di illuminazione artificiale sono realizzati in modo da evitare fenomeni di abbagliamento per gli atleti e per gli spettatori.

Tutti i corpi illuminanti sono dotati di sistema di aggancio di sicurezza in grado di impedire la caduta del corpo illuminante in caso di sgancio dai supporti dovuto ad urto accidentale e di grata antiurto.

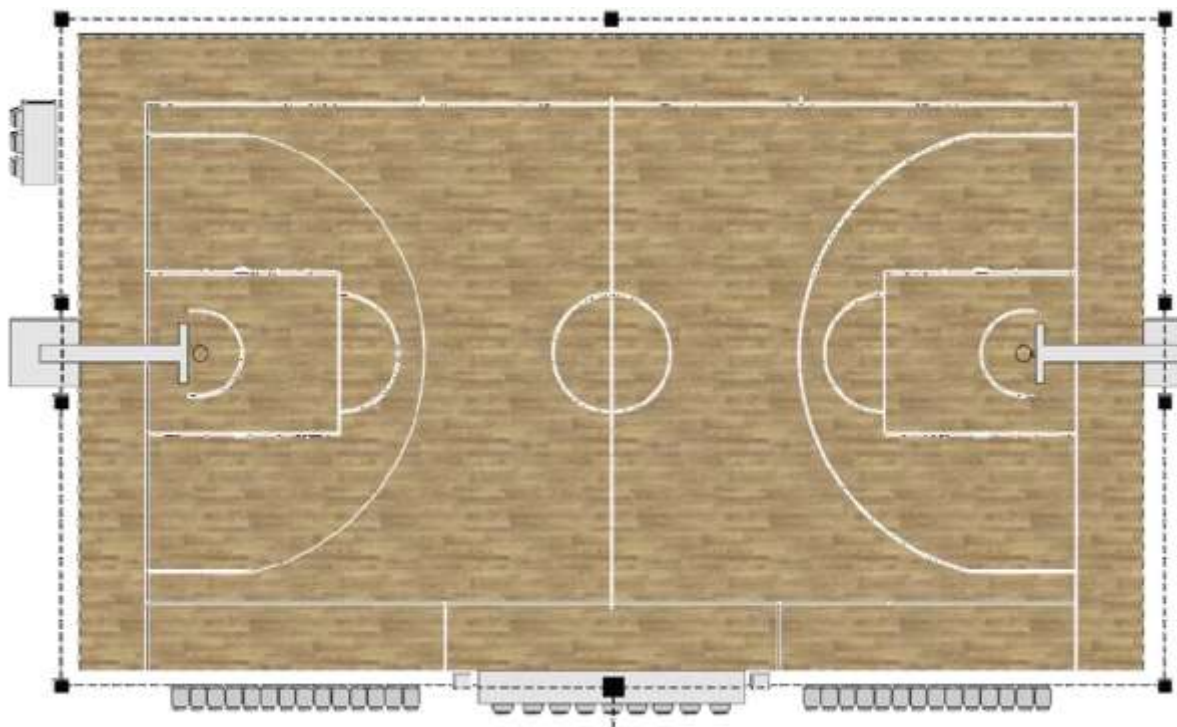
I valori di illuminamento medio minimi richiesti sono quelli di cui al Regolamento di Igiene Locale cap. 9 Tabella 7, secondo il tipo di attività prevista e comunque tale da soddisfare le esigenze della ripresa televisiva. L'illuminazione artificiale dovrà essere conforme alle norme UNI 9821 e UNI 12193.

## **Impianti tecnici**

### **Collegamenti forza motrice**

Nella nuova palestra scolastica per minibasket e volley sono stati previsti pozzetti a scomparsa o predisposizioni a muro in ogni punto dove sia necessario l'approvvigionamento di forza motrice(vedi figura).

I pozzetti a scomparsa dovranno essere posizionati al di fuori della fascia di rispetto, di dimensione adeguata, collegati funzionalmente tra di loro ed avere finitura superficiale identica alla superficie circostante. Non saranno permessi cavi posati a bordo campo durante lo svolgimento delle gare ufficiali.



## **Requisiti igienici e ambientali**

### **Caratteristiche ambientali all'interno dello spazio di attività Sportiva**

In qualsiasi periodo dell'anno, in qualsiasi punto all'interno dello spazio di attività sportiva, sarà mantenuta una temperatura dell'aria costante non inferiore a 16°C e non superiore a 20°C. La percentuale di umidità relativa non sarà superiore al 50% e deve essere previsto un adeguato ricambio dell'aria onde consentire idonee condizioni igieniche e di confort per gli atleti.

Dette condizioni potranno essere assicurate sia con ventilazione naturale che con ventilazione artificiale o con sistemi misti.

### **Caratteristiche ambientali all'interno dei servizi di supporto**

In qualsiasi punto all'interno dei locali saranno mantenute le seguenti caratteristiche ambientali:

#### **• Spogliatoi**

Temperatura non inferiore a 18°C e non superiore a 22°C.

Umidità relativa non dovrà essere superiore al 50%

Ricambi aria 5 volumi/ora.

• **Docce**

Temperatura non inferiore a 22°C

Umidità relativa non dovrà essere superiore al 70%

Ricambi aria 8 volumi/ora

• **Servizi igienici**

Temperatura non inferiore a 22°C

Umidità relativa non dovrà essere superiore al 60%

Ricambi aria 5/8 volumi/ora

• **Locale infermeria**

Temperatura non inferiore a 20°C

Umidità relativa non dovrà essere superiore al 50%

Ricambi aria 2,5 volumi/ora

Dette condizioni potranno essere assicurate sia con ventilazione naturale che con ventilazione artificiale, o con sistemi misti.

Caratteristiche acustiche all'interno dello spazio di attività Sportiva

Per tutti gli impianti al coperto sarà redatta una valutazione delle caratteristiche acustiche interne della sala attività sportiva. La valutazione dovrà essere redatta seguendo le indicazioni della norma UNI 11367, appendice C.

**Normativa di riferimento**

**Regolamento Edilizio del Comune di POGLIANO MILANESE.**

**Regolamento di Igiene Tipo Regione Lombardia, Titolo III, del comune di POGLIANO MILANESE.**

**TESTO UNICO EDILIZIA**

**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380** – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.

**Decreto Legislativo 27 dicembre 2002, n. 301** - “Modifiche ed integrazioni al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, recante testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia”

**NORME TECNICHE STRUTTURALI**

**Legge 5 novembre 1971, n. 1086** – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;

**Legge 2 febbraio 1974, n. 64**– Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

**C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049** – Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;

**D.M. 20 novembre 1987** – Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento;

**D.M. 11 marzo 1988** – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

**C.M. 24 settembre 1988, n. 30483** – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;

**C.M. 4 gennaio 1989, n. 30787** – Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli edifici in muratura e per il consolidamento;

**C.M. 16 marzo 1989, n. 31104** – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

**D.M. 9 gennaio 1996**– Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;

**D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;

**D.M. 16 gennaio 1996** – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;

**C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG/STC** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

**C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 9 gennaio 1996;

**C.M. 29 ottobre 1996** – Istruzioni generali per la redazione dei progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica;

**C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.** – Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16 gennaio 1996;

**C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC** – Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;

**Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274** – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

**D.M. 14 settembre 2005** – Norme tecniche per le costruzioni;

**D.M. 14 gennaio 2008**– Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

**D.M. 6 maggio 2008**– Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

**C.M. 2 febbraio 2009, n. 617**–Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### **PRODOTTI DA COSTRUZIONE**

**D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246**– Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;

**D.M. 9 maggio 2003, n. 156** – Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Isolanti termici per edilizia»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Accessori per serramenti»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi per il controllo di fumo e calore»;

**D.M. 5 marzo 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità dei «Sistemi di rivelazione di segnalazione d'incendio»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità delle «Installazioni fisse antincendio»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Sistemi a polvere»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per gli «Impianti fissi antincendio. Componenti per sistemi a CO<sub>2</sub>»;

**D.M. 5 marzo 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CEE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità per i «Sistemi fissi di lotta contro l'incendio. Componenti di impianti di estinzione a gas»;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di aggregati;

**D.M. 11 aprile 2007**– Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di appoggi strutturali;

**D.M. 11 aprile 2007** – Applicazione della direttiva n. 89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di geotessili e prodotti affini.

### **PREVENZIONE INCENDI**

**Decreto del Presidente della Repubblica del 26 maggio 1959, n. 689** - "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al preventivo esame ed al collaudo del Comando dei Vigili del Fuoco"

**Decreto Ministeriale Interno 16 febbraio 1982** - "Modificazioni del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi"



**D.M. 12 aprile 1996** - “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”

**Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37** - “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59”

**D.M. 10 marzo 1998** - “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”

**Decreto del Ministro dell’Interno 4 maggio 1998** - “Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio di procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco”

**D.M. 3 novembre 2004** - “Disposizioni relative all’installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l’apertura delle porte installate lungo le vie di esodo”

**D.M. 15 marzo 2005** - “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”

**D.M. 15 settembre 2005** – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

**D.M. 16 febbraio 2007**– Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;

**D.M. 9 marzo 2007**– Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

**D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151** –Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relative alla prevenzione degli incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4-quarter, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

**Decreto del Ministro dell’Interno 7 agosto 2012.** - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell’articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

**Decreto DCPST n° 200 del 31.10.2012.** Modulistica di presentazione istanze di prevenzione incendi.

### **IMPIANTI ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI**

**Legge 5 marzo 1990, n. 46**– Norme per la sicurezza degli impianti;

**D.M. 22 gennaio 2008, n. 37**–Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

**C.M. 27 febbraio 2007, n. 11411**– Utilizzazione di raccordi a pressare in reti di adduzione di gas negli edifici civili.

**D.P.R. 28 marzo 1994, n. 286** (EN 81.2)

**D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162** - “Regolamento recante norme per l'attuazione delle direttive 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi nonché della relativa licenza d'uso”

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 214** - “Regolamento recante modifiche al D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162”

### **RENDIMENTO ENERGETICO NELL'EDILIZIA**

**Legge 9 gennaio 1991, n. 10** - “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”

**Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412** - “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”

**Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192** - “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento

**D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551** - “Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”

**D.M. 27 luglio 2005** – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;

**D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192** – Attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311** – Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/Ce, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

**D.M. 11 Marzo 2008** - “Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a), legge 244 del 2007, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo di

trasmissione termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'art 1 della legge n. 296 del 2006”

**D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59** - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

### **BARRIERE ARCHITETTONICHE**

**Legge 9 gennaio 1989, n. 13** – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;

**Legge Regionale 20 febbraio 1989, n. 6** - “Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”

**D.M. 14 giugno 1989, n. 236** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;

**Legge 5 febbraio 1992, n. 104** - “Legge quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate”

**D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503** - “Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche”.

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

### **ESPROPRIAZIONE PER PUBBLICA UTILITÀ**

**D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327** – Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità.

### **RIFIUTI E AMBIENTE**

**D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22** – Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/Ce sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;

**D.M. 8 maggio 2003, n. 203** – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo;

**D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152** – Norme in materia ambientale;

**Legge 28 gennaio 2009, n. 2**– Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale.

## **ACQUE**

**D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152**– Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

## **BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO**

**D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

## **NUOVO CODICE DELLA STRADA**

**D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285**– Nuovo codice della strada.

## **CONTRATTI PUBBLICI**

**D.M. 19 aprile 2000, n. 145**– Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

**Legge 21 dicembre 2001, n. 443** – Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive;

**D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163**– Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.

**Decreto legislativo 26 gennaio 2007, n. 6** - “Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62 (Legge comunitaria 2004)”

**Decreto legislativo 31 luglio 2007, n. 113** - “Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62 (Legge comunitaria 2004)”

**Decreto legislativo 11 settembre 2008, n. 152** - “Ulteriori modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62”

**D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»”

## **SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO**

**Legge 3 agosto 2007, n. 123** - “Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”

**D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**–Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

**D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**–Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

#### **ACUSTICA NELL’EDILIZIA**

**Legge 447 del 26-10-1995** – Legge quadro sull’inquinamento acustico.

**DPCM 5-12-1997** – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

**D:P:R. 30-03-2004 n. 142** – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

**Legge regionale 10 agosto 2001, n. 13** – art. 7 – Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

#### **SOLARE TERMICO NELL’EDILIZIA**

**Legge n. 294 del 24-12-2007** –Legge finanziaria 2008

**D.M. 07-04-2008** - Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente

#### **SOLARE FOTOVOLTAICO NELL’EDILIZIA**

**D.M.6 febbraio 2006** – Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare ;

**D.M. 19 febbraio 2007** – Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 ;

**D.M. 6 agosto 2010** – Incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare ;

### **4. DESCRIZIONE DELL'OPERA**

Le opere che si prevede eseguire consistono sinteticamente in:

- formazione di fondazioni a trave rovescia, pilastri, travi, solaio in laterocemento;

- formazione di struttura in laterocemento di copertura;
- formazione di tamponature esterne;
- realizzazione di un sistema a cappotto per coibentazione termica sulle pareti perimetrali;
- formazione di copertura a tetto caldo con lamiera di alluminio preverniciata e coibentata;
- formazione di tavolati interni e successivamente di sottofondi, intonaci, pavimenti e rivestimenti e posa di sanitari;
- messa in opera di serramenti esterni in alluminio e interni in legno;
- imbiancature e verniciature interne ed esterne;
- realizzazione impianto di riscaldamento (pannelli e piastre radianti);
- realizzazione del nuovo impianto idro sanitario e antincendio;
- realizzazione nuovo impianto elettrico.

Le stesse, suddivise per specialità e tipologia d'intervento, vengono poi qui di seguito sommariamente descritte:

## **OPERE DA IMPRENDITORE EDILE ED AFFINI**

### **Scavi e strutture**

- Scavo di sbancamento con mezzi meccanici a qualunque profondità e di qualsiasi materiale;
- Reinterro di scavi con mezzi meccanici;
- Strutture in cemento armato per fondazioni, pilastri murature, scale e solette;
- Formazione di vespaio formato da un sottofondo di appoggio degli elementi in plastica dello spessore di 8 cm con cls, posa degli elementi in plastica a perdere nelle varie altezze, getto soletta di 5 cm;
- Solaio composto da lastre prefabbricate in c.a. armato con rete elettrosaldata e tralicci di irrigidimento, alleggerito con blocchi di polistirolo espanso;

### **Murature e tamponamenti**

- Muratura portante in blocchi di laterizio alveolato, termoacustica;
- Muratura in blocchi cavi in conglomerato di cemento vibrocompresso, superficie faccia a vista REI 120;

### Facciate-Sistema a cappotto

Realizzare su un supporto elastico sottile il paramento in blocchi di laterizio portante legati con un apposito collante in corrispondenza delle fughe orizzontali e verticali.

Applicare l'apposito intonaco premiscelato sul lato interno del paramento.

Accertare che le superfici esterne dei blocchi dove verrà posato il "sistema cappotto" siano completamente prive di tracce di umidità, polvere o grassi di qualunque natura. Tali superfici dovranno essere protette dalla pioggia battente e dalla radiazione solare diretta.

Posare, perimetralmente al piano terra dell'edificio e alle pareti prospettanti balconi, logge e terrazzi, il profilo di base in alluminio, fissato per mezzo di tasselli ad espansione con funzione di allineamento e contenimento del sistema isolante.

Posare, in corrispondenza dei davanzali delle finestre, un profilato pressopiegato fissato con tasselli ad espansione.

Realizzare l'isolamento termo-acustico mediante l'impiego di pannelli in isolante minerale.

Ancorare i pannelli alle pareti con un idoneo adesivo cementizio (o simile), steso per cordoli lungo il perimetro e per punti al centro, avendo cura di non sporcare i fianchi dei pannelli con adesivo in eccesso.

In aggiunta all'incollaggio, fissare meccanicamente i pannelli con tasselli ad espansione per cappotto specifici per calcestruzzo aerato autoclavato (numero minimo consigliato 4 a pannello: 6 in corrispondenza delle intersezioni a tre dei pannelli e due al centro).

Ad adesivo asciutto, rivestire in due mani i pannelli con un idoneo rasante cementizio (o simile) in cui viene annegata e ricoperta totalmente una rete in fibra di vetro, con sovrapposizione di almeno 10 cm nelle zone correnti e di 15 cm negli spigoli precedentemente protetti con paraspigoli in alluminio.

A rasante asciutto, applicare a pennello una mano di primer (ponte di aderenza tra rasante e il rivestimento).

Dopo l'asciugatura del primer, stendere a spatola il rivestimento in pasta e finire a frattazzo. Prevedere solamente l'utilizzo di rivestimenti traspiranti e idrorepellenti, tipo silossanici.

### Copertura

- Isolamento termico a tetto caldo di coperture piane pedonabili, realizzato con lastre di polistirene espanso estruso, superficie liscia con pelle, bordi



battentati, prodotte con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica W/mK 0,032 per spessori fino a 40 mm, e W/mK 0,034 per spessori da 50 mm e oltre, resistenza alla compressione kPa 250 per spessori fino a 40 mm, e kPa 300 per spessori da 50 mm e oltre; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13164, con marcatura CE;

- Barriera al vapore con foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, applicato a secco, compresi sormonti e assistenze - con foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, sigillato mediante nastro adesivo, su tessuto non tessuto di poliestere o polipropilene da 200 gr/m<sup>2</sup>;
- Lamiera di alluminio preverniciata a incastro per tetti a pendenza ridotta;
- Canali di gronda; pluviali, compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera..

#### Tavolati

- Tavolati in mattoni forati 8x12x24 di spessore 12 cm.
- Tavolati in mattoni forati 8x12x24 di spessore 8 cm.

#### Intonaci – Rasature – Verniciature

- Intonaco di sottofondo su pareti interne verticali e orizzontali, premiscelato a base di leganti aerei e idraulici. Inerti selezionati;
- Rasatura liscia su pareti interne verticali e orizzontali, a base di calce e gesso applicato su intonaco di sottofondo;
- Pitturazione a due riprese con idropittura e zoccolatura con pittura alchilica lucida o satinata.

#### Sottofondi – Pavimenti – Rivestimenti e pietra naturale

- Sottofondo di pavimento di cemento livellato a frattazzo e pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato a superficie liscia comprese assistenze murarie;
- Sottofondo di pavimento per teli in gomma naturale di tipo sportivo tirato in perfetto piano e pavimento in teli di gomma multistrato posato con adesivo, compresa assistenza muraria;
- Isolamento termico-acustico a pavimento realizzato con pannelli in polistirene espanso fibra di vetro;
- Pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato a superficie liscia;
- Rivestimento in piastrelle in monocottura con superficie smaltata tipo decorato;
- Pavimento in lastre di marmo o pietra naturale spessore min 2 cm, piano levigato, lucidato in opera per le scale.

### Serramenti esterni e interni

- Serramenti in alluminio per finestre, portefinestre ad una o più ante, a vasistas o a bilico con o senza parti fisse, impennate, eseguiti con profilati estrusi in lega di alluminio a giunto aperto, spessore  $50 \div 55$  mm, anodizzazione e verniciatura spess. 50 micron, completi di ferramenta adeguata di movimento e chiusura, maniglie di alluminio, guarnizioni in EPDM o neoprene e fornitura dei controtelai. Sono comprese altresì la posa in opera del falso telaio, la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente, tutte le assistenze murarie, i piani di lavoro interni, il montaggio, i fissaggi, gli accessori d'uso. Misurazione riferita all'imbotte esterno, o in mancanza al perimetro esterno visibile del serramento. Devono essere prodotte le documentazioni che certificano la rispondenza alle seguenti norme: UNI EN 42, classe A3 di permeabilità all'aria; UNI EN 86, classe E4 di tenuta all'acqua; UNI EN 77 classe V3 di resistenza al carico del vento. Dovranno inoltre essere certificati l'isolamento termico da  $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  ed il potere fonoisolante pari a 34 dB (ISO 717);
- Porte interne a battente ad un'anta, in legno di abete tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi; la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, la fornitura e posa falso telaio.

### **BARRIERE ARCHITETTONICHE (D.P.R.503/'96-D.M. 236/'89)**

La palestra scolastica è accessibile tramite rampe con pendenza inferiore al 8 %. Le porte interne e esterne avranno larghezza maggiore di 85cm. All'interno dell'edificio è stato ricavato un servizio igienico, con relativo antibagno, attrezzato per persone disabili. Una piattaforma elettrica verticale interna garantisce una completa accessibilità di persone disabili a ogni locale della palestra scolastica. Saranno previsti comandi di chiamata, segnalazione, prese e accensione luci ad altezza raggiungibile da persona seduta.

## **IMPIANTO IDROTERMO-SANITARIO E ANTINCENDIO**

Le ipotesi impiantistiche sono state sviluppate e finalizzate per permettere l'ottimizzazione sia sotto l'aspetto di confort ambientale che economico in fase di installazione e di gestione.

La progettazione impiantistica si è basata sui seguenti presupposti:

- necessità di realizzare impianti/edifici in conformità alla normativa vigente (DLgs. 192/05 e successive modificazioni) ed in particolare garantire la "Certificazione Energetica";
- possibilità di supervisione e termoregolazione anche a distanza;
- necessità di realizzare impianti flessibili, adattabili, efficaci ed efficienti;
- necessità di realizzare impianti facilmente manutenibili e gestibili;
- garantire la sicurezza degli occupanti ed il rispetto della normativa vigente (ULSS, VVF, ...);
- ottimizzare i costi di realizzazione ed installazione e di gestione;
- modularizzare e standardizzare le tipologie impiantistiche;
- operare delle scelte impiantistiche che ottimizzano il rapporto costo/risparmio energetico (fonti energetiche alternative, razionali ed ecocompatibili: pompe di calore geotermiche, impianti solari, impianti fotovoltaici, ...);
- effettuare scelte impiantistiche non "impattanti" dal punto di vista architettonico e che si inseriscono armoniosamente nell'ambiente circostante;
- realizzare un sistema elettronico via bus di gestione e controllo dei consumi energetici delle singole utenze (contabilizzare energia per la climatizzazione; il consumo di acqua calda e fredda sanitaria).

### **Criteri e modalità di calcolo**

#### Dispersioni invernali

Fabbisogno termico invernale nelle condizioni di progetto

I calcoli sono stati effettuati considerando:

- Funzionamento contemporaneo di tutte le utenze
- Condizioni esterne di progetto invernale
- Sono trascurati gli apporti positivi gratuiti (irraggiamento, affollamento, carichi interni per illuminazioni).

Condizioni termo igrometriche esterne

Inverno

Temperatura	- 5 °C
Umidità relativa	77,5 %

Condizioni termo igrometriche interne

Inverno

Temperatura

20 °C

Umidità relativa

50 %

Vani tecnici

Non riscaldati

NOTE: U.R. = umidità relativa

La sigla N.C. indica che la grandezza non è controllata.

Tolleranze

Sulla temperatura

= +/- 1° C

Il fabbisogno di potenza termica per il riscaldamento invernale viene fornito dalla centrale termica esistente.

L'edificio è dotato di un impianto radiante a pavimento, con sistema di regolazione in grado di tener conto del comportamento dinamico del sistema edificio/impianto e relativa massa termica, con conseguente diagnosi e auto / apprendimento degli anticipi necessari all'accensione e spegnimento, per garantire il confort nelle fasce orarie prestabilite. In tal senso non è necessario prevedere il sovradimensionamento delle apparecchiature di produzione dell'energia termica per le accensioni.

La centrale termica esistente tramite apposito circuito produrrà l'acqua calda sanitaria, mediante un serbatoio ad accumulo dotato di doppio serpentino.

Terminali in ambiente: criteri di dimensionamento pannelli radianti a pavimento

Il calcolo è eseguito, nel rispetto dei limiti di temperatura superficiale del pavimento, in funzione delle potenze che derivano dai fabbisogni dei singoli locali o zone.

Sono utilizzati, come riferimento per le prestazioni, i dati tecnici riportati su cataloghi di fornitori, per apparecchiature conformi a quanto prescritto nel progetto.

Considerando le basse dispersioni dell'edificio, il dimensionamento dei passi tra le tubazioni dei pannelli ha avuto come priorità la garanzia di fornire il necessario apporto di potenza termica in ambiente, nel rispetto dei limiti di legge, limitando però il numero di circuiti dei pannelli come conseguenza dell'adozione di un passo più largo delle tubazioni. Inoltre, a minore quantità di tubo corrisponde un minore contenuto d'acqua dell'impianto con conseguente risparmio energetico negli avviamenti, nonché una risposta più pronta del sistema edificio – impianto.

Inoltre, per conseguire il massimo risparmio energetico sfruttando gli apporti sensibili in ambiente, si è resa necessaria l'adozione di un sistema di controllo di temperatura ambiente locale, al fine di evitare il surriscaldamento dei locali meno sfavoriti rispetto a quelli più esposti alle condizioni climatiche esterne. Tale sistema di regolazione risulta comunque obbligatorio per legge.

#### Distribuzione dell'acqua

##### Dimensionamento tubazioni ed elettropompe

Per il dimensionamento dei tubi si è adottato il metodo della lunghezza equivalente.

Le tubazioni dell'acqua verranno dimensionate con perdite di carico compresa tra 100 e 300 Pa/m e con velocità compresa tra 0,6 e 2,4 m/s, salvo eventuali brevi tratti di tubazioni nei quali possono essere superati tali valori.

Relativamente alle perdite localizzate, per ogni tipo e diametro di raccordo, curva, derivazione, cambio di direzione, si assegna una lunghezza equivalente.

Moltiplicando tale "lunghezza equivalente" per la perdita di carico unitaria relativa alla tubazione dello stesso diametro del raccordo o della valvola, percorsa dalla stessa portata di fluido, si determina la caduta di pressione.

Per il calcolo delle perdite delle apparecchiature quali valvolame, filtro, defangatore / disaeratore, valvola di miscelazione a tre vie, valvole elettrotermiche sui collettori, etc. si è proceduto mediante l'utilizzo del coefficiente Kvs di ogni singola apparecchiature. In base alla portata d'acqua di progetto che attraversa il singolo componente, si ottiene la caduta di pressione relativa a tale passaggio in funzione appunto di tale coefficiente, che esprime la portata d'acqua circolante nel componente che produce la perdita di pressione di 1 bar.

Sommando le perdite di pressione dei singoli componenti in serie alla perdita di pressione per la circolazione dell'acqua nelle tubazioni (perdite localizzate + perdite distribuite), si ottiene la prevalenza che deve essere fornita dalla elettropompa.

### **Impianto idrico sanitario, acque meteoriche ed acque nere**

#### Impianto idricosanitario

Portata minima ai rubinetti di erogazione e diametri minimi di allacciamento

- Lavabo / lavatoio / lavabo a canale	(De 16)	0,10 kg/s
- Miscelatore termostatico	(De 16)	0,10 kg/s
- Vaso con cassetta	(De 16)	0,10 kg/s
- Idrantino di lavaggio nei servizi igienici	(De 16)	0,25 kg/s

Limiti di velocità di scorrimento del fluido

- Il diametro minimo per la tubazione di alimentazione ad una sola utenza non è mai inferiore al De16.

Per i limiti di velocità vale quanto prescritto dalla norma UNI 9182 "Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

Pressione minima utile sugli apparecchi sanitari

- In accordo con UNI 9182 la pressione minima è di 50 kPa.

Diametro minimo tubazioni di scarico e valore unità di deflusso (o di scarico)

Nel dimensionamento degli allacciamenti di scarico dai sifoni dei singoli apparecchi sanitari alle colonne ed ai collettori di convogliamento non devono essere adottati diametri di tubazioni inferiori ai seguenti:

	Diametro	Unità di deflusso
- Lavabo / lavatoio / lavabo a canale	Dest. 40 mm	0,5 l/s
- Vaso	Dest. 110 mm	2,5 l/s
- Piletta a pavimento	Dest. 50 mm	0,8 l/s

### **Impianto di estinzione incendi**

I mezzi di estinzione incendi previsti sono estintori a polvere secondo il D.M. 26 Agosto 1992 ed impianto idrico antincendio a idranti.

#### Estintori

Vengono installati estintori portatili di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, con carica minima di 6 kg e di classe estinguente non inferiore a 13A 89BC.

Si dispone un estintore ogni 200 m<sup>2</sup> di superficie di pavimento ed uno per ogni zona a rischio specifico (ripostigli, locale tecnologico).

Gli estintori sono posizionati in prossimità degli accessi e lungo i percorsi di esodo, segnalati da appositi cartelli e raggiungibili con percorsi inferiori a 30 metri. Il posizionamento è evidente sui disegni di progetto.

#### Impianto idrico antincendio

La palestra viene dotata di un impianto idrico antincendio a idranti UNI45.

E' prevista la derivazione dall'anello esistente alimentato dalla rete idrica antincendio esistente, alimentata da acquedotto.

Gli idranti sono dotati di cassetta di contenimento con vetro safe – crash, tubazione di lunghezza 25 m, di lancia a più effetti e volantino di intercettazione.

## **Centrale di produzione fluidi**

Il complesso sarà riscaldato dalla centrale termica esistente.

Gli ambienti sono climatizzati mediante impianto a pavimento radiante: il comfort invernale è assicurato dall'effetto radiante dell'intera superficie e non dalla movimentazione dei flussi d'aria. Si ottiene così un elevato grado di igiene e di benessere termoigrometrico: l'uniformità delle temperature, l'assenza di fastidiosi spifferi e il controllo dell'umidità garantiranno un perfetto microclima.

L'impianto, funzionante con acqua a basse temperature e all'isolamento delle strutture murarie consentirà un buon risparmio energetico.

## **IMPIANTO ELETTRICO**

Illustra le soluzioni impiantistiche elettriche previste.

Le ipotesi impiantistiche sono state sviluppate e finalizzate per permettere l'ottimizzazione sia sotto l'aspetto di confort ambientale che economico in fase di installazione e di gestione.

La progettazione impiantistica si è basata sui seguenti presupposti:

- necessità di realizzare impianti/edifici in conformità alla normativa vigente (DLgs. 192/05 e successive modificazioni) ed in particolare garantire la "Certificazione Energetica";
- necessità di realizzare impianti flessibili, adattabili, efficaci ed efficienti;
- necessità di realizzare impianti facilmente manutentabili e gestibili;
- garantire la sicurezza degli occupanti (bambini) ed il rispetto della normativa vigente (ULSS, VVF, ...);
- ottimizzare i costi di realizzazione ed installazione e di gestione;
- modularizzare e standardizzare le tipologie impiantistiche;

## **Dati di progetto**

Destinazione d'uso

Struttura adibita ad palestra scolastica.

Tipo di intervento

Nuova realizzazione degli impianti elettrici.



La superficie dell'immobile supera i 200 m<sup>2</sup>

Sono presenti ambienti soggetti a normativa specifica perché a maggior rischio in caso di incendio

Energia elettrica da rete

Tensione B.T.

400V/4/50Hz

Norme EN 12193:2001 valori classe di illuminazione locale

Campo minibasket e volley

200 lux

Luci di sicurezza per i partecipanti: 5 % per un periodo minimo di 30 s.

L'intervento comprenderà la realizzazione di tutti gli impianti elettrici e speciali all'interno della struttura in oggetto.

In particolar modo gli impianti che si andranno a realizzare saranno:

- impianto forza motrice;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- impianto di equipotenzialità;
- impianto elettrico nei bagni;
- impianto rivelazione incendi;
- impianto antintrusione;
- impianto videocitofonico;
- impianto illuminazione esterna.

Tutti i materiali e gli apparecchi impieganti per la realizzazione degli impianti saranno costruiti in conformità con le Norme e la documentazione di riferimento.

### **Impianto forza motrice.**

L'impianto farà capo a un gruppo di consegna e misura dell'energia ubicato all'interno del locale quadri della scuola.

La consegna sarà di tipo T-T in bassa tensione, con fornitura trifase (230/400 V).

Immediatamente a valle del punto di consegna sarà installato un quadro "adduzione Enel" (QE01) atto a proteggere sia la linea che alimenterà il quadro di distribuzione principale (QE02) posto all'interno dell'attività, che l'intero impianto dai contatti indiretti.

L'interruttore generale sarà dotato di relè differenziale e di dispositivo di apertura per situazioni emergenza mediante bobina a lancio di corrente.

I quadri saranno equipaggiati con interruttori automatici magnetotermici e differenziali per tutti i circuiti terminali luce e forza motrice.

I singoli circuiti risultano protetti, dalle correnti di sovraccarico e di corto circuito

con interruttori automatici di tipo magnetotermico aventi correnti nominali adeguate e curva d'intervento di tipo "C"; per i carichi di piccola potenza (es. circuiti luce) è stata utilizzata una corrente d'impiego I<sub>b</sub> pari alla corrente nominale dell'interruttore automatico per tenere conto di eventuali futuri ampliamenti.

La protezione delle persone contro la folgorazione (contatti diretti ed indiretti) è stata realizzata mediante misure generali ed addizionali (con interruttori automatici differenziali), mediante interruzione automatica dell'alimentazione e senza interruzione automatica dell'alimentazione (impiego di materiali di classe II, separazione elettrica dei circuiti, ecc. ) in accordo con le prescrizioni delle norme CEI 64-8. Le sezioni dei conduttori sono state ricavate in base alla potenza, distanza del carico e modalità di posa tenendo presente che la c.d.t. totale dev'essere inferiore al 4%. Tutti gli interruttori automatici avranno potere di interruzione idoneo. Sul pannello anteriore saranno riportate le diciture necessarie all'identificazione dei singoli componenti e circuiti.

Il quadro dovrà essere dotato di una targhetta, che individua il costruttore, e accompagnato da relativa dichiarazione di conformità alla norma CEI 17-13.

A ridosso del manufatto contenete il contatore Enel si installerà il pulsante di sgancio dell'intera struttura.

Il pulsante di emergenza agirà sullo sganciatore posto nell'interruttore generale dell'impianto nel QE01.

Il pulsante, di tipo NA, sarà posto in custodia con portello frangibile in vetro con grado di protezione IP55.

Accanto a ciascun pulsante sarà posto un cartello in lamiera serigrafata o plastica incisa a pantografo, con chiare istruzioni sulla funzione e l'uso.

All'interno della struttura l'impianto elettrico si deriverà dal quadro generale mediante canalizzazione in acciaio zincato forato installata sopra controsoffitto. I canali avranno dimensioni pari a 200x80mm con possibilità di installazione del setto separatore. I due canali saranno divisi in F.M. ed illuminazione e impianti speciali (dati, antintrusione, antincendio, domotica, ecc...).

Dalla canalizzazione principale si deriveranno le varie partenze alle utenze mediante scatole di derivazione in materiale plastico con grado di protezione IP55. La distribuzione dalle scatole di derivazioni alle utenze sarà in tubazione corrugata in PVC flessibile.

La distribuzione oltre a servire l'impianto forza motrice ed illuminazione servirà gli impianti speciali / elettronici e le vie cavo per l'impianto termotecnico, come punto alimentazione testine collettore impianto riscaldamento, sonda ambiente, elettroventilatore nei servizi e la centrale tecnica in copertura.

Inoltre si prevede la predisposizione per il comando delle tapparelle elettriche o

tende. Infatti per ogni locale sarà previsto una scatola 503 a parete per i futuri comandi e una tubazione in PVC flessibile all'interno del cassonetto della finestra. Nella realizzazione degli impianti elettrici, il grado di protezione sarà minimo:

- IP 44 - per le apparecchiature elettriche;
- IP 42 - per i quadri elettrici purché installati ad almeno 0,5 m dal pavimento e dal soffitto;
- TP 40 - per i conduttori elettrici.

Le derivazioni dei conduttori elettrici saranno eseguite solamente all'interno di cassette di derivazione, con l'impiego di appositi morsetti isolati che garantiscano un grado di protezione IP 2X a scatola aperta, e sui morsetti delle apparecchiature, a condizione che essi abbiano una sezione adeguata alla sezione delle condutture ed alle correnti transitanti.

Nelle cassette di derivazione e nei quadri, i conduttori dovranno essere contraddistinti anche da terminali in materiale plastico colorato o da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

Nella scelta dei colori dei conduttori e delle fasi e dei diversi circuiti dovrà essere tenuto conto di quanto prescritto dall'UNEL.

Saranno costituite da:

- cavi unipolari o multipolari isolati in gomma HEPR ad alto modulo con guaina isolante in materiale termoplastico speciale di qualità MI a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, con tensioni nominali 0,6/1 kV, tipo FG7(0)M1, per la posa a vista con sistemi aventi grado di protezione IP <4X;
- cavi multipolari isolati in mescola termoplastica con guaina isolante in materiale termoplastico a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, con tensioni nominali 450/750 V, tipo FM9OZ1, per la posa in involucri aventi grado di protezione IP ≥ 4X;
- cavi unipolari senza guaina isolati in mescola termoplastica a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, con tensioni nominali 450/750 V, tipo N07G9-K, per la posa in involucri aventi grado di protezione IP ≥ 4X.

Le sezioni dei conduttori utilizzati nella distribuzione elettrica non saranno inferiori ai minimi di seguito elencati, in rapporto alla lunghezza della linea:

SEZIONE (mm <sup>2</sup> )	LUNGHEZZA MAX. (metri)
4	23
6	35

10	58
----	----

Il sistema di distribuzione elettrica sarà completo di tutti i raccordi e gli accessori necessari per il corretto funzionamento e garantirà un idoneo grado di protezione IP in riferimento ai differenti ambienti di installazione.

Per l'alimentazione delle utenze che potranno essere installate all'interno dei differenti ambienti saranno installate:

- prese di tipo a poli allineati 10/16 A;
- prese di tipo a poli allineati 10 A;
- prese di tipo SCHUKO 10/16 A;
- prese di tipo UNEL 10/16 A.

Le condutture che alimenteranno prese aventi corrente nominale 10 A dovranno essere attestate ad apparecchiature per la protezione dai sovraccarichi caratterizzate da corrente nominale non superiore a 10 A.

Le condutture che alimenteranno prese aventi corrente nominale 10/16 A dovranno essere attestate ad apparecchiature per la protezione dai sovraccarichi caratterizzate da corrente nominale non superiore a 16 A.

Per la disposizione e numero di prese di corrente si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

Saranno realizzate idonee barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimiteranno il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma avranno caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui saranno installate.

I componenti elettrici saranno ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

Negli ambienti nei quali sarà consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in luoghi accessibili solo dal personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.

Le prese a spina dovranno avere grado di protezione almeno IP 4X.

### **Impianto di illuminazione**

L'impianto di illuminazione in oggetto avrà il duplice compito di garantire un adeguato livello di illuminamento in relazione al tipo di attività svolta all'interno dei singoli ambienti, ed allo stesso tempo avrà il compito di creare il giusto comfort visivo.

L'impianto di illuminazione all'interno dei differenti ambienti sarà realizzato seguendo le prescrizioni delle Norme UNI EN 12193:2001 ed UNI EN 9821.

Obiettivo della progettazione illuminotecnica è il soddisfacimento di tre fattori fondamentali:

- comfort visivo, cioè il raggiungimento di una sensazione di benessere che contribuisca a migliorare la produttività dei lavoratori;
- prestazione visiva, cioè la possibilità, da parte dei lavoratori, di svolgere il loro compito anche in condizioni difficili e a lungo nel tempo;
- sicurezza, cioè la garanzia che l'illuminazione non incida negativamente sulle condizioni di sicurezza dei lavoratori.

Le caratteristiche di un impianto di illuminazione sono determinate tramite tre grandezze illuminotecniche:

- l'illuminamento medio mantenuto  $E_m$ , che è il valore al di sotto del quale l'illuminamento medio, misurato su una determinata superficie, non può mai scendere..
- il valore massimo dell'indice unificato di abbagliamento UGR;
- il valore minimo dell'indice di resa del colore  $R_a$ ;

I requisiti di illuminazione richiesti per i locali scolastici sono i seguenti:

Tipo di compito o attività	$E_m$ [lx]	Valore minimo di $R_a$
Campo sportivo	200	60
Ingressi	200	80
Zone di circolazione corridoi	100	80
Bagni	200	80

I corpi illuminanti garantiranno il grado di protezione minimo IP2X. Per quegli ambienti in cui è richiesto, il grado di protezione minimo sarà IP4X. I corpi illuminanti ubicati all'esterno dovranno garantire grado di protezione non inferiore a IP55.

Nella zona ingresso, zona corridoio e servizi saranno installati dei corpi illuminati tipo faretto da incasso con lampada fluorescente da 26W.

Inoltre nella zona ingresso, saranno installate delle applique a muro.

In particolare nella zona ingresso saranno installati dei corpi illuminanti con sorgente luminosa da 26W ed equipaggiati con reattore DALI.

La gestione di questi corpi illuminati sarà con sensori di presenza e movimento installati in controsoffitto.

Nei locali tecnici invece saranno installati i medesimi corpi illuminanti, sempre con sorgente luminosa fluorescente da 26W, ma equipaggiati con reattore elettronico. In questi locali le accensioni saranno gestite da pulsanti installati in scatole 503 con placca di finitura in materiale plastico.

Nei servizi saranno utilizzati sempre corpi illuminati con sorgente luminosa fluorescente da 26W con vetro di chiusura. Le accensioni di questi corpi illuminanti sarà mediante sensore di movimento a tempo installato a parete su scatola 503 con placca di finitura in materiale plastico.

Così come richiesto dal D.M. 37/08, tutti i componenti elettrici di comando, segnalazione e comunicazione necessari alle persone per la libera fruizione degli ambienti e delle attività in essi svolte, dovranno essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità (ad es. impiegando come organo di comando un dispositivo retroilluminato).

### **Impianto illuminazione di emergenza**

Ha lo scopo di garantire un livello di illuminazione lungo le vie di uscita, nei luoghi di transito e di raccordo nel caso di interruzione dell'energia elettrica in modo da consentire un veloce e sicuro deflusso delle persone presenti nelle varie zone (per norma si deve garantire un illuminamento medio, in prossimità delle vie di fuga, pari ad almeno 5 lux).

In ogni locale si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione installati, per lo più, in corrispondenza delle porte di uscita.

Gli apparecchi saranno alimentati in 220V ed equipaggiati con batteria tampone; avranno grado di protezione minimo IP40 o IP65, lampade fluorescenti da 24W e spia di segnalazione di autodiagnosi. L'autonomia della batteria deve essere non inferiore a 1h e con un tempo di ricarica entro 12 ore.

### **Impianto videocitofonico**

La palestra scolastica sarà dotata di impianto videocitofonico per la discriminazione degli accessi durante l'orario delle lezioni o serali.

Per ogni ingresso carrabile, ingresso principale, ingresso VV.F. ed ingresso di servizio, sarà installata una targa videocitofonica digitale con pulsantiera e telecamera.

### **Illuminazione esterna**

Nel perimetro della palestra scolastica invece saranno installate delle plafoniere in materiale plastico a parete con sorgente luminosa fluorescente.

L'accensione degli apparecchi avverrà tramite interruttore crepuscolare che agirà

direttamente sul contattore di accensione, mentre lo spegnimento sarà comandato da un orologio.

L'alimentazione avverrà attraverso il quadro elettrico generale all'interno del quale saranno posizionati anche i comandi per l'accensione manuale dell'illuminazione esterna.

La distribuzione elettrica avverrà mediante tubazioni interrate in PE doppia parete per i corpi illuminati su palo, mentre per le plafoniere a parete la distribuzione avverrà mediante tubazioni flessibili in PVC derivate dalla distribuzione principale interna.

### **Impianto di terra**

L'impianto dovrà soddisfare alle prescrizioni delle vigenti norme di buona tecnica individuabili nella Norma CEI 64-8 e Guida CEI 64-50. In particolare dovrà comprendere:

- i dispersori di terra, costituiti da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra;
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore (o nodo) principale di terra;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o masse estranee.

I dispersori dell'impianto di terra saranno costituiti da picchetti in profilati a croce in acciaio zincato con lunghezza minima 1,5 m, spessore almeno di 5 mm e dimensione trasversale di 50 mm, infissi verticalmente a una profondità minima di 0,5 m e corde nude in rame stagnato, sezione minima 35 mm<sup>2</sup>, formazione rigida, interrate alla profondità minima di 0,5 m.

La corda di rame sarà posata lungo tutto il perimetro del fabbricato, mentre i dispersori verticali con una interdistanza di circa 20m e comunque per ogni cambio di direzione.

La protezione delle tensioni di contatto diretto sarà effettuato prevedendo innanzitutto adeguati isolamenti per tutte le parti in tensione, comprese le parti d'impianto di categoria 0 (servizi segnalazioni - telefoni) e racchiudendo le parti attive degli impianti, nonché le giunzioni e le morsettiere, entro apposite custodie.

Le custodie saranno in metallo o in materiale plastico non propagante la fiamma. Il grado di protezione, delle custodie ( involucri dei quadri elettrici, scatole di derivazione, custodie interruttori - prese, ecc. ) sarà minimo :

- IP 55 Per posa all'esterno degli edifici
- IP 44 Per posa in ambienti bagnati o umidi
- IP 4X Per posa in altri locali interni

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). All' impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso. Tale protezione dovrà essere realizzata in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 64-8/4 art. 413 e 481.3 esclusivamente secondo le modalità :

- mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
  - mediante componenti di Classe II o con isolamento equivalente
- Tutti i componenti di Classe II dovranno essere accompagnati da certificazione oppure essere marchiati dal costruttore.

Il sistema di distribuzione è di tipo T-T, pertanto ai fini della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione dell'alimentazione saranno impiegati dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti sarà allora garantita la relazione

$$RE \cdot I_{dn} < 50$$

Dove:

RE è resistenza del dispersore, in ohm;

I<sub>dn</sub> è la corrente differenziale nominale dell' interruttore differenziale di protezione.

## **Impianto elettrico nei bagni**

All'interno dei bagni si dovrà eseguire un impianto secondo la norma CEI 64-8/7, articolo 701.

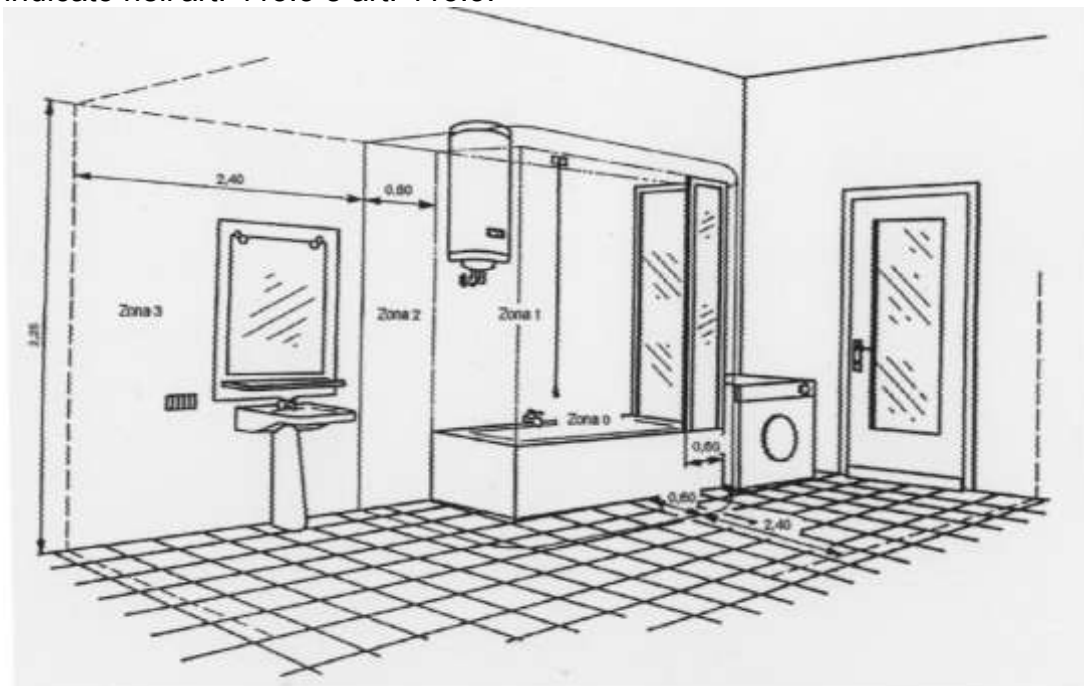
Nel locale bagno vanno quindi rispettata la classificazione della zone art. 701.3 (vedi foto allegate), in particolare "si deve prevedere un collegamento equipotenziale supplementare in accordo con 413.1.6.1 che colleghi tutte le



masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone”

Non sono ammessi, contro i contatti diretti, ostacoli o distanziamenti come, indicato nell’art. 412.3 e art. 412.4.

Non sono ammessi, contro i contatti indiretti, protezioni mediante locali non conduttori o per mezzo di collegamenti equipotenziali non connessi a terra, come indicato nell’art. 413.3 e art. 413.3.



I servizi igienici accessibili a persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, saranno provvisti di un campanello di allarme il cui comando sarà posto in prossimità della tazza WC, in modo da rendere possibili chiamate di emergenza in casi di necessità.

### **Impianto allarme incendio**

L'intervento prevede l'installazione di un impianto di rivelazione incendi secondo Norma UNI 9795. All'interno della palestra polivalente, in particolare lungo le vie di fuga, e in prossimità delle uscite di emergenza saranno installati dei pulsanti di allarme con una interdistanza non superiore ai 30m.; saranno di colore rosso e

del tipo vetro a rompere.

Ad ogni locale, ad esclusione dei servizi, saranno installati i rivelatori di fumo e calore, nei locali dove è presente il controsoffitto, tali rivelatori saranno ripetuti anche dentro il controsoffitto in corrispondenza del passaggio della canale elettriche. Nel locale tecnico in copertura sarà installato un sensore di calore.

Tutti i sensori e pulsanti faranno capo ad una centrale di tipo analogico a 2 loop installata nella zona custode.

In caso di allarme il segnale di allarme incendio sarà diffuso da una sirena esterna e dal sistema di targhe ottico - acustiche installate lungo i corridoi.

La centrale inoltre sarà collegata ad un combinatore telefonico per inviare il segnale di allarme in altre sedi.

L'impianto di rivelazione sarà alimentato da una sorgente di sicurezza (batterie all'interno la centrale e alimentatori), che garantirà il funzionamento dell'impianto per un tempo superiore ai 30'.

Tutte le apparecchiature saranno collegate mediante cavo loop resistente al fuoco FG4OHM1 0,6/1 kV secondo CEI EN 50200 posato in apposito canale portacavi dedicato agli impianti speciali.

### **Impianto allarme antintrusione**

L'intervento prevede l'installazione di un impianto antintrusione per tutti i locali didattici.

All'interno di ogni locale sarà installato un sensore volumetrico a doppia tecnologia e un sensore magnetico per ogni finestra e porta.

Ogni sensore farà capo alla centrale di gestione installata nel locale custode tale centrale sarà equipaggiata da batterie tampone che garantiranno il suo funzionamento anche in caso di mancata tensione.

L'impianto sarà inoltre gestito da tastiere a codice numerico per inserire o disinserire l'allarme e sirena interna ed esterna per la divulgazione dell'allarme.

Per "remotare" l'eventuale segnale di allarme, tale impianto sarà dotato di combinatore telefonico.

Ogni sensore sarà collegato alla medesima centrale mediante cavo twistato opportunamente posate in canale portacavo dedicato agli impianti speciali.

### **Collaudo**

La ditta installatrice, in sede di collaudo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenze alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- che siano osservate le norme tecniche generali
- che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi. Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

### **Allegati da possedere**

Ad ultimazione dei lavori, l'impresa installatrice dovrà consegnare:

- certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati sono richiesti dalle vigenti Norme di Legge;
- tutti gli elaborati tecnici relativi alle opere eseguite;
- i disegni e gli schemi degli impianti eseguiti, rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti e aggiornati secondo le variazioni eventualmente apportate nel corso dei lavori;
- se necessario e ove esistenti, i libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
- la dichiarazione di conformità rilasciata ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta secondo lo schema di cui all'allegato 1 dello stesso D.M..

## **Manutenzione**

Gli impianti elettrici nel loro complesso è bene che siano sottoposti, a cura di un tecnico qualificato, a verifica periodica.

I risultati delle relative verifiche devono essere trascritti su un apposito registro a firma dell'esecutore responsabile.

In ogni caso devono essere effettuate, con la periodicità riportata, le verifiche di seguito indicate:

### **Verifiche iniziali**

- esame a vista;
- verifica della continuità dei conduttori di protezione e dei collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della protezione per separazione nel caso di circuiti SELV o PELV e nel caso di separazione elettrica;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di polarità;
- prove di funzionamento;
- misura della resistenza dell'impianto di terra;

### **Verifiche periodiche**

Le verifiche periodiche devono essere effettuate ad intervalli di tempo tali da non compromettere la sicurezza d'uso dell'impianto, e devono comprendere almeno:

ogni mese

- controllo del funzionamento degli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza mediante sistemi di autodiagnosi o manuali;

ogni 6 mesi

- prova di funzionalità degli interruttori differenziali mediante tasto di prova;
- controllo di efficienza delle sorgenti di energia di sicurezza, fatti salvi tempi inferiori indicati dal costruttore;

ogni anno

- controllo generale, mediante esame a vista, dello stato di conservazione dell'impianto;
- esame a vista, ove possibile, delle connessioni e dei nodi principali dell'impianto di terra compresi i collegamenti equipotenziali;
- verifica dello stato dei quadri elettrici;

- prova di continuità con campionamento non inferiore al 20% dei conduttori di protezione;  
ogni 3 anni
  - prova strumentale di funzionalità a I<sub>dn</sub> degli interruttori differenziali;
  - misura della resistenza d'isolamento dei circuiti verso terra secondo la Norma CEI 64-8;
  - misura della resistenza dell'impianto di terra;
- Delle verifiche svolte deve essere preparata apposita documentazione.

### **Verifiche di legge**

Sono da effettuarsi, a cura di ASL/ARPA od Organismo Abilitato.

Il verificatore rilascia regolare verbale che deve essere custodito dal titolare ed esibito, a richiesta, agli organi di vigilanza:

ogni 2 anni

- verifica dell'impianto di terra e degli eventuali dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche

### **Verifiche illuminotecniche**

Oltre alle verifiche previste dalla norma UNI EN 12464-1, ovvero quelle sull'illuminamento, sull'UGR, su Ra e sulla luminanza, la norma sui locali scolastici richiede di verificare anche il fattore medio di luce diurna η<sub>lm</sub>, effettuando le misurazioni dell'illuminamento interno ed esterno, in contemporanea con due luxmetri.