

COMUNE di MISTERBIANCO

Provincia di CATANIA

OPERA

**Manutenzione straordinaria, Adeguamento ANTINCENDIO ed Adeguamento degli
Impianti Tecnologici alle norme di sicurezza vigenti**

dell'"I.C. Aristide GABELLI"

plesso centrale di Via GRAMSCI

Progetto ESECUTIVO

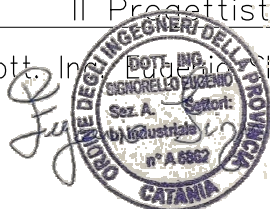
Settore di intervento ed elaborato

Elaborati ADEGUAMENTO ANTINCENDIO

RELAZIONE TECNICA VVF

Il Progettista

Dott. Ing. **Eugenio SIGNORELLO**



Il Responsabile del Procedimento

Data

Scala

Il Sindaco

Elaborato

Tavola

24

RELA 1A

COMUNE di MISTERBIANCO (CT)

***MANUTENZIONE Straordinaria, Adeguamento ANTINCENDIO ed Adeguamento degli
IMPIANTI Tecnologici alle norme di Sicurezza vigenti***

dell'I.C. "Aristide GABELLI"

- Plesso di CENTRALE -

sito in Via A. Gramsci - Misterbianco (CT)

RELAZIONE TECNICA**finalizzata all' ADEGUAMENTO ANTINCENDIO (VV.F.)**

(ai sensi dell'art.3 del D.P.R. n.151/11 - Pratica VV.F. n.11.889)

PREMESSA

Per il plesso scolastico in oggetto sono stati già effettuati negli anni precedenti n.3 esami progetto preventivi VV.F., ciascuno con esito positivo:

- il primo in data **27-06-1998** con **prot. n.4698**;
- il secondo in data **30-09-1999** con **prot. n.6331**;
- il terzo in data **27-03-2019** con **prot. n.9476**,
approvato in data **02-08-2019** con **prot. n. 21094**.

A causa delle mutate esigenze dell'organizzazione scolastica e dell'articolazione delle aule, che hanno comportato l'adozione di nuove soluzioni progettuali ai vari piani, con l'adozione di una diversa distribuzione di alcune aule, che in parte ha variato la distribuzione degli ambienti e delle vie di esodo, precedentemente approvato nell'ultimo esame preventivo. Alla luce delle modifiche riscontrate si è ritenuto opportuno sottoporre al C.do prov.le VV.F. **una NUOVA valutazione del progetto con le nuove soluzioni progettuali** previste, in aggiunta alle misure di prevenzione incendi già illustrate nei precedenti esami VV.F.

Pertanto dal confronto fra lo stato attuale dei locali e la normativa vigente sono emerse delle nuove indicazioni progettuali finalizzate all'ottimizzazione dello stato di progetto. Da queste indicazioni lo scrivente ha individuato le soluzioni progettuali più idonee, affinché il C.do Prov.le dei VV.F. competente, dopo avere effettuato l'approvazione del nuovo **l'ESAME PREVENTIVO del PROGETTO**, possa successivamente certificare a seguito della realizzazione delle nuove soluzioni progettuali, l'esistenza delle condizioni necessarie per la presentazione della **S.C.I.A. (Segnalazione Certificata di Inizio Attività)** ed al successivo rilascio del **C.P.I. (Certificato di PREVENZIONE INCENDI)**, ai sensi dell'art.4 comma 3 del D.P.R. n. 151/11.

ELENCO delle TAVOLE ALLEGATE per il plesso scolastico :

Fanno parte integrante della presente relazione tecnica i seguenti elaborati grafici:

Tav. 1ARC	Planimetria GENERALE e Stralcio Aerofotogrammetrico	(scala 1:500+1:2000);
Tav. 2A-IA	Pianta Piano SEMINTERRATO e Locali Tecnologici con presidi fissi e mobili ANTINCENDIO	(scala 1:100);
Tav. 3A-IA	Pianta Piano TERRA/RIALZATO con presidi fissi e mobili ANTINCENDIO	(scala 1:100);
Tav. 4A-IA	Pianta Piano PRIMO con presidi fissi e mobili ANTINCENDIO	(scala 1:100);
Tav. 5A-IA	Pianta COPERTURA con ubicazione dell'IMPIANTO FOTOVOLTAICO e delle UTA	(scala 1:100);
Tav. 7ARC	PROSPETTI e SEZIONI	(scala 1:100).

INDIVIDUAZIONE delle ATTIVITA' soggette al controllo VV.F.

Le attività VVF oggetto della presente relazione tecnica, così come nel seguito meglio specificato e definito, sono individuabili ai seguenti punti dell'allegato "I" del D.P.R. n.151/11:

- **Punto n.67.4.C** (ex punto n. 85 del D.M. 16.02.1982): *Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie, ecc.... con oltre 300 persone presenti – Presenze max nella scuola < di n.1200 unità* (scuola di tipo "4" con capienza pari a 980 presenze (da 801 a 1200 presenze), così come da comunicazione a firma della dirigente scolastica;
- **Punto n.74.3.C (ex punto n.91 del D.M. 16.02.1982):** *Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW* – CENTRALE TERMICA installata a servizio della scuola - L'impianto termico è costituito da n.2 caldaie a basamento ciascuna di riversa all'altra, con potenzialità utile pari a $P_1=600$ kW (Caldaia 1) e $P_2=540$ kW (Caldaia 2), per il riscaldamento degli ambienti scolastici, esse sono alimentate con gas METANO proveniente dalla rete pubblica con contatore ubicato su via Dei Vespri;

SINTESI degli INTERVENTI PROGETTUALI PREVISTI

Sinteticamente di seguito si riportano le nuove soluzioni progettuali adottate:

- spostamento dal Piano Primo al Piano Seminterrato di tutti gli uffici amministrativi di segreteria e di presidenza, ad eccezione dell'ufficio del vice preside che sarà mantenuto al Piano Primo;
- riarticolazione dei locali al Piano Seminterrato per renderli più funzionali alle attività della segreteria e di direzione didattica;
- rimodulazione dei locali pompe antincendio, la cui superficie verrà adeguata e quindi ridotta, per ampliare la zona dei locali segreteria e realizzare una seconda via di esodo dai suddetti uffici;

- realizzazione delle opportune compartimentazioni antincendio nei locali tecnologici , in particolare nel locale centrale termica e loc. autoclave;
- adeguamento funzionale dell'impianto idrico antincendio esistente, con l'installazione di nuove cassette idranti UNI 45, nuovi adeguamenti della rete idrica , conforme a norma UNI 10779;
- ampliamento della riserva idrica antincendio dagli attuali 23m³ fino a 30m³;
- l'installazione di un nuovo gruppo di pressurizzazione antincendio conforme a norma UNI 12485, costituito da:
 - n.1 elettropompa pilota;
 - n.1 elettropompa di servizio da P=15kW;
 - n.1 motopompa diesel di servizio;
- realizzazione ex-novo del sistema di allarme incendi per l'evacuazione dai locali ad azione manuale, con pulsanti, badenie, e pannelli ottico acustici;
- realizzazione di un nuovo sistema di allarme acustico di tipo EVAC, ad altoparlanti per l'evacuazione dai locali;
- realizzazione del sistema di rivelazione fumi ai soli locali a rischio specifico;
- riarticolazione del corpo dei locali tecnologici, con la suddivisione del tipo EI 120, fra locale pompe antincendio, locale autoclave e locale centrale termica;
- la realizzazione ex novo degli impianti elettrici di potenza con la riqualificazione dei quadri elettrici (generali e/o di zona), lo spostamento del contatore ENEL ,Q_G^{ENEL}, dall'interno della scuola all'esterno dei locali siti in via Dei Vespri;
- l'installazione del nuovo Q_{G1BT} (quadro generale di bassa tensione);
- l'installazione di appositi comandi di emergenza a lancio di corrente (PSIG) per lo sgancio generale;
- la razionalizzazione del sistema delle vie di esodo dai locali dei vari piani, fino a raggiungere il luogo sicuro per ogni piano, con l'installazione di porte con ante ad apertura nel senso delle vie di esodo.

CLASSIFICAZIONE dell'EDIFICIO SCOLASTICO

Il plesso scolastico in oggetto è già adibito, da vari anni, a SCUOLA, per alunni della prima fascia dell'obbligo (scuola ELEMENTARE), tale scuola è classificabile ai sensi del punto 1.2 del D.M. 26 Agosto 1992 come **scuola di tipo "4"** con presenze da **801 fino a 1200 unità**, per complessivi **n.980 persone** (vedi comunicazione a firma della dirigente scolastica).

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Il plesso scolastico si sviluppa su n. 3 piani, tra cui il Piano Seminterrato, il piano Terra/rialzato ed il piano Primo.

Secondo le nuove esigenze scolastiche il **piano seminterrato** verrà usato per ubicare gli uffici della segreteria e gli uffici di presidenza, oltre ad ospitare dei piccoli archivi, i loc. tecnologici e solo n.3 aulette occasionalmente utilizzate per attività di sostegno.

In sintesi al **Piano SEMINTERRATO** saranno ubicate i seguenti locali:

- **n.2** locali archivio;
- **n.3** aulette per attività di sostegno;
- i locali **wc**;
- il locale elaborazione dati;
- i locali **segreteria didattica ed amministrativa**.

Ai piani Terra e Primo saranno ospitate le aule per le attività didattiche vere e proprie, oltre alle altre aule per le attività integrative.

Al **Piano TERRA** saranno ubicate i seguenti locali:

- **n.22** Aule per la didattica;
- **n.1** Laboratorio di Informatica;
- **n.1** locale di presidio bidelli;
- locali **wc**;
- aule per il sostegno.

Al **Piano PRIMO** saranno ubicate i seguenti locali:

- **n.23** Aule per la didattica;
- **n.1** ufficio per la vice presidenza;
- **n.1** aula professori;
- n.1 aula di sostegno;
- n.1 aula per le attività di disegno;
- locali **wc**.

Il corpo dei **Locali Tecnici**, così come già accennato nella voce "Piano Seminterrato", si compone dei locali Centrale Termica, locale pompe Antincendio e locale Autoclave. Tali locali verranno in parte riarticolati (vedi il locale pompe antincendio), e saranno dotati di adeguati elementi di separazioni antincendio del tipo REI o EI. I locali tecnologici sono ubicati nell'area esterna ed hanno accesso autonomo da spazio a cielo libero.

Il **Corpo PALESTRA** non sarà oggetto del presente intervento, ma di un successivo intervento di rifacimento ex-novo e di riqualificazione urbanistica, atto a rendere più funzionale la palestra nel quadro del tessuto urbano della città.

Punto 2 - (Punti 2.0 - 2.1) CARATTERISTICHE GENERALI dell'area, GENERALITA' sul COMPLESSO EDILIZIO e CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Punto 2.1 - Ubicazione

Come rilevabile dall'allegato Stralcio Aerofotogrammetrico scala 1:2000, il plesso scolastico in oggetto, è ubicato nel centro urbano del Comune di Misterbianco (CT). Il plesso scolastico, è delimitato da quattro vie: a nord da Via Dei Vespri, a sud da Via De Felice, ad est da Via Gramsci e ad ovest da Via Galimberti. La superficie complessiva del lotto interessato dal plesso, è pari a circa **6530 m²**, a fronte di una superficie in pianta dei locali del corpo scuola, pari a circa **2790 m²**.

Nella tabella seguente è riportata l'articolazione principale del plesso scolastico ai vari piani.

Piano	Area [m ²]
Piano SEMINTERRATO	≈ 1570
Piano TERRA/RIALZATO	≈ 2170,00
Piano PRIMO	≈ 2170,00

Punti 2.2 - 2.3 - Accesso all'area ed accostamento autoscale

L'accesso pedonale al complesso scolastico è consentito da n° 2 ingressi posti lungo la Via Gramsci. L'accesso al corpo palestra avviene autonomamente da Via Dei Vespri, mentre l'accesso carrabile dei VV.F. è consentito tramite n°2 cancelli (con larghezza di passaggio $L_p > 3,50\text{m}$) posti sul lato nord della Via Dei Vespri e dal lato sud da Via De Felice, che faciliteranno così l'accesso degli eventuali mezzi di soccorso dei VV.F..

Dall'articolazione dei corpi di fabbrica della scuola, che presenta tutti i prospetti direttamente accessibili sia a piedi, che con l'ausilio delle autoscale dei mezzi dei VV.F. e dalla tipologia generale del sito, si evince come siano senz'altro soddisfatti i **punti 2.2 e 2.3**, previsti dalla normativa.

In ottemperanza a tale punto, sono stati verificati i seguenti requisiti minimi per l'accesso al cortile interno:

- cancelli d'ingresso per gli automezzi VV.F., con larghezza $>> 3.50\text{ m}$;
- altezza libera dei portoni di ingresso e senza barriere;
- resistenza al carico degli automezzi superiore a 20 t.

Punto 2.4 - SEPARAZIONE e COMUNICAZIONI con altre ATTIVITA'

Il plesso scolastico si presenta isolato dalle quattro vie ed è completamente separato da altri edifici a rischio specifico. Il locale CENTRALE TERMICA è ubicato in apposito locale, completamente separato dall'attività scolastica, con accesso da spazio a cielo aperto.

L'area dei locali tecnologici necessari al funzionamento dei relativi impianti (impianto idrico antincendio, locale centrale termica e locale autoclave), a servizio del complesso scolastico, è stata già realizzata nell'area del cortile interno; tale area è completamente separata dal resto dei locali ed ha accesso diretto dall'esterno da spazio a cielo libero con idonee caratteristiche di resistenza al fuoco delle strutture.

Punto 3 - COMPORTAMENTO al FUOCO delle STRUTTURE, TIPOLOGIA e CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE.**Punto 3.0 - 3.1 - Resistenza al fuoco delle strutture e reazione al fuoco dei materiali**

Come è rilevabile dagli allegati elaborati grafici il complesso scolastico si sviluppa su tre elevazioni : piano SEMINTERRATO, piano TERRAZZATO e piano PRIMO. Il corpo dei locali tecnologici (il locale autoclave, il locale centrale termica e il locale pompe antincendio) è invece separato dal corpo scuola e ubicato nel cortile interno così come il CORPO PALESTRA. La struttura portante del plesso scolastico principale è stata costruita negli anni 40 ed è realizzata con struttura portante con muratura in conci di pietra lavica a due teste di grosso spessore (100 ÷ 80 ÷ 60 ÷ 40 ÷ 30 cm) intelaiata con travi in c.a. e solai in latero-cemento. La copertura finale è per gran parte realizzata sui solai in latero-cemento con doppia falda in legname e tegole ad esclusione di due piccole aree a terrazza. La copertura a terrazza è realizzata con solai a spessore variabile (da 25 a 30 cm) ed è realizzata con mattonelle in cemento, previo massetto di sottofondo in cemento.

Tutte le tramezzature e le murature perimetrali della scuola sono rivestite su ambo i lati da intonaco sestiato ed intonaco civile.

Gli infissi esterni, le finestre delle varie aule, dei corridoi e dei vari ambienti, sono realizzate con telai ad ante metalliche in profilati di alluminio preverniciato, ad ante scorrevoli e/o a vasistas, mentre i portoni di accesso alla scuola e/o i controportoni di segregazione delle varie zone, sono realizzati con telai ad ante metalliche in profilati di ferro e/o alluminio, completi di vetri di sicurezza.

Le porte interne delle aule e/o degli uffici, sono realizzati sia con struttura in legno che con struttura metallica in alluminio e pannelli in laminato plastico da ambo i lati.

Tutti i locali presentano comunque rifiniture alle pareti costituite da intonaci civili con gesso e tonachina, complete di idropittura e/o pittura ad olio e di lambris nelle aule; nei

corridoi principali, ecc., mentre la pavimentazione è realizzata in tutti gli ambienti interni con mattonelle in cemento con scaglietta di marmo e/o con pavimento in ceramica.

Ne segue pertanto da quanto sopra evidenziato, un insieme scarsamente combustibile e con resistenza al fuoco sicuramente superiore a R 60 nelle strutture portanti e REI 60 nelle strutture separanti.

In merito alla classificazione della reazione al fuoco dei materiali di rivestimento, si è fatto riferimento ai D.M. 15.03.2005, D.M. 16.02.2009. avendo previsto nei corridoi, negli atri, nelle scale, nelle rampe e nei passaggi in genere, prevalentemente materiali in "classe 0" e per piccole parti di queste zone, materiali in "classe 1" di reazione al fuoco.

Punto 4 - SEZIONAMENTI

Punto 4.0 - Compartimentazioni

Tutto il complesso scolastico nella sua articolazione (piano SEMINTERRATO, piano TERRA/RIALZATO e piano PRIMO) è suddiviso con le superfici indicate nella tabella 1 di seguito riportata. È da precisare comunque che la compartimentazione dell'edificio è di tipo naturale, infatti tanto il piano seminterrato, il piano terra/rialzato e il piano primo, pur essendo naturalmente separati, occupano una superficie di piano non eccedente a quanto previsto dalla normativa:

(N.B. per edifici fino a 12 m., compartimento $S_u < 6.000 \text{ m}^2$.)

TABELLA 1

a)	Piano SEMINTERRATO	1570,00 m ²
b)	Piano TERRA/RIALZATO – AULE	2170,00 m ²
c)	Piano PRIMO – AULE / UFFICI	2170,00 m ²

TOTALE a+b+c	5910,00 m²
---------------------	------------------------------

Punto 4.1 - Scale

I tre piani seminterrato, terra/rialzato e primo, sono funzionalmente collegati dall'interno, con due corpi scala in c.a., **scala A** e **scala B** (Lp. 130 cm), mentre le scale esterne esistenti in acciaio zincato (Lp. 180 cm) consentono facilmente il deflusso all'esterno degli occupanti del piano primo. Sia le scale interne in c.a. che le scale esterne in acciaio presentano rampe rettilinee con alzate <17 cm e pedate 30 cm, oltre ai pianerottoli di sosta. La scala interna è realizzata in c.a. con rivestimento in marmo e ringhiera in acciaio, mentre

quella esterna è realizzata in acciaio con strutture portanti tipo HEA ed alzata, pedata e ringhiera in acciaio.

Punto 5 - MISURE per l'EVACUAZIONE in caso di EMERGENZA

Punti 5.0-5.1-5.2-5.3-5.4-5.5-5.6 - AFFOLLAMENTO e VIE di ESODO

Per il valore sull'affollamento si rimanda alla dichiarazione a firma della dirigente scolastica, nella quale si evince che l'affollamento massimo è pari a 980 presenze.

Nella tabella seguente sono riportati in sintesi i principali valori indicanti i parametri per il dimensionamento delle uscite all'esterno in merito all'affollamento previsto, oltreché all'affollamento max ipotizzabile, secondo la capacità di deflusso di ogni piano e le larghezze e le lunghezze totali delle vie di esodo. E' da precisare comunque che tutte le uscite all'esterno hanno larghezza superiore a Lp 120÷180 cm, mentre anche nei locali aule e/o nei locali frequentati dagli alunni esistono larghezze utili Lp 90÷120 cm.

TABELLA 2

CORPO	<i>n. persone presenti</i>	<i>n. uscite</i>	<i>n. moduli necessari (cap.deflusso= 60p/mod)</i>	<i>n. moduli disponibili</i>	<i>Max percorso esistente per luogo sicuro [m]</i>
Piano SEMINTERRATO	30	6	1	15	46,00
Piano TERRA/RIALZATO	446	5	8	15	60,00
Piano PRIMO	525	4	9	10	60,00

N.B.!: 1) I numeri in grassetto indicano degli affollamenti FISSI, mentre quelli in corsivo indicano affollamenti SALTUARI, non abituali;

*2) la massima capacità di presenze contemporanee tra alunni , docenti e personale ATA è di circa **n.980**.*

Per tutte le aule del plesso scolastico i massimi percorsi di esodo ipotizzabili, sono inferiori al limite pari a 60 m previsti dalle norme. Tale distanza è misurata dal luogo sicuro, alla porta più vicina all'aula e/o ai locali frequentati dagli alunni e/o dal personale.

ABBATTIMENTO delle BARRIERE ARCHITETTONICHE

In riferimento alla legge n° 118/71 recante "Nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili" e visto quanto previsto nel D.P.R. n° 503/96, i locali in oggetto presentano già tutta una serie di soluzioni, concorrenti alla eliminazione delle cosiddette "BARRIERE ARCHITETTONICHE".

Sono stati previsti, negli interventi precedenti, la realizzazione di un corpo ascensore a servizio dei tre piani e la realizzazione di idonei ingressi, anche alle persone con ridotte o

impedite capacità motorie. Per l'accesso principale dei soggetti D.A. sono utilizzati gli ingressi da Via dei Vespri e da Via De Felice. Le ante dei portoni principali posti lungo le vie di esodo, sono ad apertura verso l'esterno, con maniglie d'azionamento a leva a facile apertura, poste ad un'altezza di 80 cm circa. Al fine di consentire l'utilizzazione dei servizi igienici a servizio delle aule, sono stati realizzati con precedenti interventi dei locali WC idonei per soggetti portatori di handicap, con porte a prentesi all'esterno ($L_p > 85$ cm), oltretutto apposti accessori quali WC, lavabo, rubinetteria, specchio, corrimani in tubolari di acciaio, ecc, da realizzarsi con successivi interventi progettuali.

APERTURE di AERAZIONE

Al fine di assicurare una efficace ed ampia possibilità di aerazione nei locali, tutti i locali della scuola, siano esse aule, corridoi, locali WC, ecc., sono provvisti di numerose ed ampie finestre di aerazione; quindi in tutti i locali sono assicurati ampie aliquote di superfici di aerazione, in grado di garantire un efficace smaltimento dei fumi e/o del calore prodotto in caso d'incendio.

Punto 6 - SPAZI a RISCHIO SPECIFICO

Secondo il D.M. 26/08/92, la scuola in oggetto dispone di spazi a rischio specifico:

- piccoli locali depositi per la conservazione di attrezzature ed ausili per uso didattico e/o per i servizi amministrativi;
- spazi destinati ai servizi tecnologici (centrale idrica antincendio, locale autoclave, centrale termica), quest'ultimi ubicati comunque all'esterno dei locali;
- spazi per attività motorie integrative (PALESTRA), esclusa dal presente intervento.

Punto 6.1 - SPAZI ADIBITI a DEPOSITI di ATTREZZATURE ed AUSILII per USO

DIDATTICO

A servizio del complesso scolastico esistono dei piccoli locali, utilizzati per piccoli depositi e/o archivi per i servizi amministrativi, essi sono posti al piano seminterrato e terra/rialzato e sono di piccola superficie. Tali locali, qualora necessario, verranno opportunamente compartimentati con controparete sui muri esistenti, formata con lastra di gesso rivestito tipo GKF di $s=15$ mm. Tali locali saranno provvisti di finestre, con superfici di aerazione $> 1/40$ della S_u .

I carichi d'incendio previsti risultano essere bassi ed i locali si presentano completamente compartimentati con strutture perimetrali e porta d'accesso di tipo EI 60.

Punto 6.3- CENTRALE TERMICA (attività di cui al punto 74.1.A) - (D.M. 12 aprile 1996)

Il plesso scolastico è dotato di impianto di RISCALDAMENTO centralizzato con n°2 caldaie a METANO, di tipo a basamento ciascuna di riserva all'altra, aventi potenzialità al focolare pari a **P₁=600 kW** (Caldaia 1) e **P₂=540kW** (Caldaia 2) e bruciatore bistadio. Ognuna delle caldaie è autonoma. Il locale presenta n.1 parete esterna, oltre al solaio che è realizzato in latero cemento, attestati su spazio a cielo libero, mentre la quarta parete, confinante con il locale pompe antincendio, ma da essa separata da parete cemento armato e tale da avere caratteristiche **>R 90**.

La superficie del locale è pari a circa (47,00 m²), mentre l'altezza del locale è di circa h=4,00m. La superficie di aerazione è assicurata da n.3 griglie di areazione (dim. 60 cm x 20 cm) poste in sommità e dalla porta di ingresso metallica (Lp=150 cm x h 300 cm) dotata di grate metalliche di areazione. Pertanto il locale presenta una superficie di aerazione pari a circa n 3 x (60 cm x 20 cm)= **3600 cm²** oltre a (150 cm x 300 cm)= **45000 cm²** da cui la superficie di aerazione complessiva è pari a circa **48600 cm²**, quindi ben **superiore** alla superficie richiesta dalla norma per le centrali a METANO,

$$(S \geq Q \times 10 = (600+540) \times 15 = \mathbf{17100 \text{ cm}^2}).$$

L'impianto di riscaldamento è del tipo a vaso "**CHIUSO**", ed ogni caldaia è dotata dei regolamentari dispositivi di sicurezza, quali rampa di sicurezza per metano a norma UNI 8042, termostati di blocco, pressostati di blocco a riarmo manuale di max e min., termostato ad immersione, valvola di sicurezza a membrana, valvola di intercettazione combustibile ad azione positiva di tipo automatico, valvola di intercettazione gas manuale a norma UNI-CIG, vaso d'espansione, filtro gas, regolatore di pressione, ecc. Lo scarico fumi per ogni caldaia avviene tramite canna fumaria in acciaio ø250 che si raccorda alle apposite canne fumarie in acciaio inox ø250 a doppia parete con isolamento e da qui raggiunge il piano copertura, estendendosi oltre il colmo in direzione verticale di circa 1,5m. Sulla tubazione di scarico fumi è previsto lo sportello d'ispezione ed il pozzetto per il rilievo della temperatura con termometro fumi e dispositivo di scarico condensa.

L'impianto elettrico del locale Centrale Termica sarà realizzato secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8 edizione 2012 ed in conformità alle disposizioni della Legge n.186/1968 e del D.M. 37/2008.

In particolare nel locale Centrale Termica tutti i materiali ed i componenti elettrici utilizzati avranno il marchio di qualità IMQ e CE; tutti gli utilizzatori presenti nel locale saranno collegati al conduttore di protezione PE (caldaia, bruciatore, pompe, dispositivi elettrici, reti metalliche di distribuzione, collettore generale, ecc...).

L'alimentazione dei bruciatori a metano avviene attraverso una tubazione in acciaio zincato ø2"½, passata a vista, sulla quale è installata all'esterno del locale centrale termica, in

prossimità dell'ingresso al locale una valvola manuale d'intercettazione rapida del combustibile, in posizione ben visibile e di facile azionamento manuale in caso di emergenza; mentre un'altra valvola di intercettazione del gas è installata all'interno del locale in corrispondenza di ogni caldaia in prossimità della rampa gas del bruciatore.

L'impianto elettrico del locale è di tipo classificato IP 65, esso farà capo ad un quadro elettrico (QG_{CT}, IP65) ubicato all'interno del locale ed alloggerà i vari dispositivi di protezione elettrica dell'impianto elettrico nel complesso, gli interruttori generali ed i teleruttori delle pompe, della caldaia, del bruciatore, ecc. All'esterno del locale centrale termica, sarà installato, in prossimità dell'ingresso, un interruttore generale (IG_{CT}) tipo magnetotermico quadripolare, posto in posizione ben visibile e facilmente manovrabile in caso di emergenza ; all' IG_{CT} si attesterà la linea elettrica generale esterna di alimentazione del locale, il cui azionamento consentirà la totale disattivazione elettrica del locale C.T.

A servizio del locale saranno installati n.2 estintori automatici (con testina tipo sprinkler) a polvere da 6 kg, montati a soffitto sopra i bruciatori ed un estintore a polvere da 6 kg di tipo portatile, ubicato in prossimità dell'ingresso al locale.

Il locale CT sarà completo della necessaria segnaletica di sicurezza, la quale dovrà richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposte dalle norme, indicando la posizione della valvola di intercettazione esterna generale del gas, il contatore metano, ecc.

Al termine dei lavori la ditta installatrice rilascerà regolare dichiarazione di conformità completa in ogni sua parte, altresì completa degli allegati tecnici ed obbligatori di cui alla Delibera 40/04 e s.m.i. oltreché al D.M. 37/2008.

Punto 7 - IMPIANTO ELETTRICO di POTENZA ed IMPIANTI AUSILIARI

CARATTERISTICHE GENERALI e CRITERI di PROGETTO

L'impianto elettrico asservito alla struttura scolastica è stato progettato e riarticolato tenendo presenti le varie nuove esigenze che sono prevedibili, in funzione della specifica utilizzazione dei singoli locali come aule, spazi collettivi, palestra, corridoi, uffici, spazi esterni, ecc. secondo le specifiche norme CEI vigenti. In particolare col presente intervento l'impianto elettrico è stato riprogettato ex-novo.

Gli schemi elettrici di connessione saranno di tipo radiale, e realizzano la massima indipendenza fra i circuiti, mentre nei vari Q.E. Generali e/o di zona, saranno installati vari interruttori elettrici sia magnetotermici, che magnetotermici differenziali ad Alta e/o Bassa sensibilità, opportunamente dimensionati e dotati di protezioni coordinate ai vari livelli gerarchici, in modo da ottenere una buona selettività d'intervento, compatibile con le

esigenze di protezione dei singoli circuiti, di continuità di esercizio e di sicurezza per le persone presenti nei locali (tensioni di contatto).

STRUTTURA degli IMPIANTI ELETTRICI

Con riferimento allo **SCHEMA PLANIMETRICO** ed al **COORDINAMENTO dei Quadri Elettrici (Q.E.)** previsti nel progetto degli **impianti elettrici**, gli impianti oggetto della presente relazione, comprenderanno i seguenti interventi:

1. spostamento all'esterno dei locali scolastici del contatore elettrico ENEL, con la formazione di un nuovo vano contatore lungo via dei Vespri;
2. la formazione del nuovo quadro elettrico generale QG1BT, ubicato anch'esso all'esterno in prossimità del vano contatore e dotato di bobina di sgancio in grado di disalimentare la fornitura dell'energia elettrica ai locali scolastici tranne alle pompe antincendio;
3. la formazione dei nuovi quadri elettrici generali quali:
 - 3.1 QG2_{UT} (Quadro elettrico generale delle utenze scolastiche), posto al piano seminterrato;
 - 3.2 Q_{PA} (Quadro Elettrico Pompe Antincendio), posto nel locale pompe antincendio ed alimentato dal QG1BT tramite linea elettrica preferenziale;
4. installazione dei nuovi PSIG (Pulsanti di Sgancio dell'Interruttore Generale di alimentazione della scuola), che in caso di emergenza saranno in grado di staccare tutta l'utenza scolastica **con la sola esclusione delle pompe antincendio**;
5. nuovi quadri elettrici generali e/o di zona;
6. creazione di nuove canalizzazioni elettriche esterne primarie e/o interne primarie e secondarie;
7. nuove linee di distribuzione primarie e di distribuzione secondarie;
8. linee elettriche principali e secondarie, con dorsali di alimentazione delle principali utenze, oltreché dei circuiti secondari (prese punti luce ed impianti di illuminazione);
9. nuovi per i punti luce, punti prese 10–16 A, 230 V e prese trifasi 16–32 A, 400V CEE 17 con prese 400V con interruttore di interblocco;
10. nuovi Corpi illuminanti per illuminazione generale delle aule e/o dei vari ambienti e lampade di emergenza.
11. Installazione di nuove lampade autoalimentate per le uscite di Sicurezza, illuminazione delle principali vie di esodo, corridoi, illuminazione aule, WC, ecc. da 13÷18÷24 W.

Punto 7.1 Impianto di illuminazione di SICUREZZA e/o di EMERGENZA.

Tale impianto verrà costituito da singole reti elettriche autonome, ognuna a servizio delle zone interessate, che prenderà origine direttamente dall'interruttore a ciò dedicato. Ognuno degli impianti di emergenza alimenterà, tramite apposita linea elettrica, delle lampade "autonome" da 13÷18÷24 W o equivalente a LED, ognuna provvista di batterie in tampone ricaricabili, che consentiranno l'illuminazione automatica d'emergenza, al mancare della tensione di rete, con autonomia $t=1h$ e tali da garantire un livello di illuminazione non inferiore ai 5lx.

Il numero e l'ubicazione delle lampade di emergenza, assicureranno una sufficiente illuminazione dei locali interessati, quali le aule e/o locali simili, nonché delle principali vie di esodo, quali i corridoi, le scale e le uscite di sicurezza.

Punto 8 – Sistema di Allarme

Per il plesso scolastico in oggetto è stato previsto un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presente delle varie situazioni di emergenza che potrebbero verificarsi. Tale sistema di allarme si comporrà sia di pulsanti manuali, badanie e pannelli ottico-acustici di avviso, che da un sistema di diffusione sonora ad altoparlanti di tipo EVAC. Il nuovo sistema di allarme tramite l'azione sui pulsanti o tramite gli avvisi emessi dai proiettori di suono permetterà di avvisare gli utenti di possibili situazioni di pericolo, tramite messaggi registrati, oppure tramite avvisi acustici dati a mezzo microfono dal personale addetto.

IMPIANTO di MESSA a TERRA

L'impianto con dispersore di terra di protezione, già esistente, è costituito da conduttori di protezione, colleganti i poli di terra di tutti i punti di utilizzazione, prese punti luce, eventuali grandi masse metalliche estranee e dei collegamenti equipotenziali nei bagni e nei locali vari e fra le varie condutture dell'impianto di riscaldamento, impianto idrico-sanitario, ed idrico antincendio delle ringhiere, delle recinzioni, ecc..

I sopradetti conduttori di protezione sono collegati ad un anello dispersore, costituito da treccia di rame nuda $\varnothing 35 \text{ mm}^2$ interrata a circa 60 cm dal suolo di calpestio attorno al perimetro esterno del fabbricato e/o nel cortile esterno dell'edificio.

Punto 9 - MEZZI ed IMPIANTI FISSI di PROTEZIONE ed ESTINZIONE degli INCENDI**Punto 9.1 - OPERE RELATIVE all'impianto IDRICO ANTINCENDIO (IA)**

Fermo restando che il complesso scolastico in questione è già dotato di un impianto idrico antincendio realizzato con precedenti interventi, che rispetta i criteri previsti nel

precedente esame VV.F. già approvato, con il presente intervento progettuale è prevista la riarticolazione solo di alcuni tratti della rete dell'impianto idrico antincendio, che ne migliora e ne razionalizza i percorsi terminali degli idranti UNI 45. Nel seguito della presente relazione se ne riportano le principali caratteristiche tecniche, mentre nelle varie planimetrie e piante allegate, sono state riportate le nuove ubicazioni degli idranti ed il percorso delle tubazioni principali e secondarie.

L'impianto così concepito, nella sua globalità, sarà in grado di garantire l'intervento in tutta l'area interessata dalla scuola; esso comunque è stato dimensionato per coprire una delle eventuali aree a rischio della superficie dell'attività, con l'utilizzo di almeno n° 3 lance contemporaneamente funzionanti, ubicate nella parte diametralmente opposta al sito del locale pompe IA.

CARATTERISTICHE dell'IMPIANTO ANTINCENDIO

Gli idranti previsti in progetto saranno del tipo UNI 45 mm, con custodie metalliche in acciaio e lance metalliche UNI 45 mm con bocchello da 11/12 mm, valvola d'angolo e manichette flessibili in nylon industriale di lunghezza unitaria 20 m.

Gli idranti previsti, verranno montati in posizione incassata e/o da esterno, secondo le specifiche che presenta ogni sito ed in prossimità delle principali vie di esodo. La rete principale di adduzione agli idranti è del tipo ad "anello" ed è costituita da tubazioni metalliche in acciaio "Mannesmann", serie "media" di diametro nominale \varnothing 1"½, 2", 2"½ e 3" (rif. elaborati grafici), sviluppantesi sia all'interno che all'esterno dei locali, protetta da eventuali urti da parte di eventuali autoveicoli.

L'impianto antincendio sarà dotato di n.2 attacchi UNI 70 femmina, posti in prossimità dell'ingresso lato est dalla Via Gramsci, così come riportato negli elaborati grafici allegati; tale attacco servirà per l'adduzione dai mezzi dei VV.F..

GRUPPO di MOVIMENTAZIONE

Il gruppo pompe IA scelto ha le seguenti caratteristiche:

- n.1 ELETTROPOMPA di SERVIZIO (P=15 kW, Q=725 l/min, H= 50m)
- n.1 MOTOPOMPA DIESEL (P=15kW, Q=725 l/min, H= 50m)
- n.1 ELETTROPOMPA PILOTA (P=0,75kW, Q=25 l/min, H= 65m)

Il gruppo pompe di movimentazione previsto, le tubazioni di diramazione e le nuove tubazioni sono state verificate tenendo presente l'eventualità del contemporaneo utilizzo di più idranti ubicati nelle posizioni idraulicamente più sfavorevoli.

Pertanto sono state previste per ogni idrante portate superiori a **120 l/min** e pressioni superiori a **2 bar** alle lance, per cui tenendo in debito conto, le perdite di carico concentrate e distribuite ed i dislivelli dal fondo del serbatoio d'accumulo, con il contemporaneo utilizzo degli idranti posti nella posizione idraulica più sfavorevole, più avanti meglio specificati, sono state ottenute delle portate ($Q=l/min$) e delle pressioni ($P=atm$), ampiamente soddisfatte dal gruppo di pressurizzazione, previsto per i particolari vedi apposito capitolo, riportante il calcolo idraulico esecutivo (allegato nella Relazione VV.F.).

Il gruppo di pressurizzazione previsto sarà di tipo conforme alle norme UNI VV.F.12.845, ad azionamento automatico all'apertura degli idranti, dato che la pompa di portata sarà comandata da n.1 pressostato differenziale, con gruppo di smorzamento dei colpi d'ariete, costituito da n.1 vaso d'espansione tipo "idrotuba".

Il gruppo pompe previsto verrà installato nell'apposito locale pompe antincendio già esistente, con accesso completamente autonomo (rif. elaborati grafici), posto sul lato est del complesso scolastico, avente strutture > R 60.

L'alimentazione elettrica del gruppo pompe antincendio sarà di tipo preferenziale, con cavo di alimentazione di tipo butilico antifiama (FG16OM16), corrente interrato e derivato subito a valle dal quadro elettrico generale dell'attività, QG1_{BT} e comunque a monte dell'interruttore generale, la linea elettrica preferenziale si attesta nel Q_{PA} (quadro generale delle pompe antincendio).

RISERVA IDRICA ANTINCENDIO

La riserva idrica antincendio a servizio dell'impianto, sarà del tipo **autonomo**, con alimentazione idrica dall'acquedotto comunale; costituita dai **n.6** serbatoi in PE di capacità 5 m³/cad, per un totale di **30 m³**, essa nelle ipotesi idrauliche considerate, sarà sufficiente a garantire l'autonomia dell'impianto per più di un'ora. Tali vasche verranno ubicate nel locale pompe antincendio e comunque completamente separato dal resto del plesso scolastico.

I tubi di aspirazione dalle vasche saranno sottobattente idrico e sono dotati valvola di intercettazione, mentre il prelievo diretto dell'acqua contenuta nelle vasche per i mezzi dei VV.F., avverrà dagli appositi pozzetti, protetti con botole di ispezione metallica, a servizio delle singole vasche.

Riepilogo TOTALE dei presidi attivi antincendio

<i>Idranti UNI 45 mm</i>	n. 20
<i>Idranti UNI 70 mm soprasuolo</i>	n. 1
<i>Attacchi UNI 70 mm</i>	n. 2
<i>Gruppo di pressurizzazione conforme UNI EN 12845</i>	
<i>Elettropompa di servizio</i>	<i>P=15 kW, Q=725 l/min, H= 50m</i>
<i>Motopompa DIESEL</i>	<i>P=15 kW, Q=725 l/min, H= 50m</i>
<i>Elettropompa pilota</i>	<i>P=0,75 kW, Q=25 l/min, H= 60m</i>
<i>Riserva IDRICA uso ANTINCENDIO</i>	30m³

Calcolo idraulico dell'Impianto IDRICO ANTINCENDIO

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/s.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in kPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.

La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum (Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1	1-7	3.33	AM0	0.00
4	7-10	2.50	AM0	2.50
5	10-12	7.55	AM0	0.00
7	12-13	0.60	AM0	0.60
9	15-16	0.60	AM0	0.60
11	13-61	8.71	AM0	4.00
13	61-27	0.42	AM0	0.00
14	27-26	2.80	AM0	2.80
15	26-22	0.08	AM0	0.00
16	27-69	18.31	AM0	0.00
17	69-21	3.18	AM0	2.80
18	61-29	16.10	AM0	0.00
21	29-31	4.57	AM0	0.00
23	31-18	3.08	AM0	2.80
24	31-50	0.32	AM0	0.00
26	50-33	5.85	AM0	5.85
27	33-3	0.35	AM0	0.00
28	50-80	12.23	AM0	0.00
29	80-35	5.85	AM0	5.85
31	36-14	16.05	AM0	0.00
33	37-19	2.99	AM0	2.80
34	36-46	4.87	AM0	0.00
35	46-37	0.38	AM0	0.00
36	46-39	5.85	AM0	5.85
37	39-4	0.50	AM0	0.00
40	40-84	3.00	AM0	2.80
41	40-63	0.52	AM0	0.00
42	63-14	0.05	AM0	0.00
44	29-48	30.87	AM0	0.00
45	48-36	34.46	AM0	0.00
46	48-44	3.97	AM0	2.80
47	44-17	0.29	AM0	0.00
48	44-45	3.05	AM0	3.05
49	45-2	0.63	AM0	0.00
50	46-47	2.10	AM0	2.10
51	48-49	1.90	AM0	1.90
52	50-51	2.10	AM0	2.10
53	51-54	0.58	AM0	0.20
54	49-53	1.50	AM0	0.00
55	47-52	0.29	AM0	0.20
56	61-62	2.10	AM0	2.10
57	63-64	2.10	AM0	2.10
58	63-65	19.96	AM0	0.00
59	65-23	2.98	AM0	2.80
60	65-66	2.10	AM0	2.10

62	64-68	0.74	AM0	0.00
63	62-55	0.15	AM0	0.00
64	69-70	1.90	AM0	1.90
65	70-56	0.49	AM0	0.20
66	16-71	4.15	AM0	4.00
67	71-40	0.85	AM0	0.00
68	71-73	33.19	AM0	0.00
69	73-74	0.90	AM0	0.90
71	74-76	2.25	AM0	0.00
72	76-75	6.68	AM0	0.00
73	76-59	1.44	AM0	1.20
74	75-77	17.42	AM0	3.00
75	77-60	28.24	AM0	3.00
76	75-58	4.17	AM0	1.20
77	10-81	13.77	AM0	0.00
79	81-6	6.42	AM0	1.25
80	81-82	21.43	AM0	0.00
81	82-15	16.34	AM0	0.00
82	5-82	7.16	AM0	1.25
83	57-66	0.18	AM0	0.00
84	83-84	0.17	AM0	0.00
85	37-86	17.43	AM0	5.85

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche e quelli attivi per il calcolo:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Kv [bar]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
2	Uni 45	No	-0.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
3	Uni 45	No	-0.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
4	Uni 45	No	-0.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
5	Uni 45	No	-0.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
6	Uni 45	No	-0.20	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
17	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
18	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
19	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
21	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
22	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
23	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
52	Uni 45	Yes	7.55	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.13
53	Uni 45	No	7.55	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
54	Uni 45	No	7.55	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
55	Uni 45	No	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
56	Uni 45	No	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
57	Uni 45	No	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
58	Uni 45	Yes	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
59	Uni 45	Yes	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
60	Uni 45	Yes	6.55	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.11
68	Uni 45	No	7.75	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00
83	Uni 45	No	2.85	120.21	2.00	85.00	20.00	13.00	---	0.00

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

- A** = Curve a 45°
- B** = Curve a 90°
- C** = Curve larghe a 90°
- D** = Pezzi a T o Croce
- E** = Saracinesche
- F** = Valvole di non ritorno
- G** = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1	B	1.50	4	B	2.10	5	D	3.21
7	B	2.10	9		0.00	11	B	1.50
13	D	3.21	14	D	1.71	15	B	0.86
16		0.00	17	2*B, D	4.80	18	D	3.21
21	B, D	3.85	23	2*B, D	3.42	24		0.00
26	D	2.40	27	2*B	1.71	28	2*B	2.57
29	B	1.28	31	D	3.21	33	B, D	2.57
34	B	1.80	35		0.00	36	D	1.71
37	B	0.86	40	2*B, D	3.42	41	D	3.21
42		0.00	44	D	3.21	45		0.00
46	B, D	3.21	47	D	1.71	48		0.00
49	B	0.86	50	D	2.40	51	D	2.40
52	D	2.40	53	2*B	1.71	54	2*B	1.71
55	A, B	1.28	56	D	2.40	57	D	2.40
58	B	1.07	59	B, D	3.21	60	D	2.40
62	2*B	1.71	63	B	0.86	64	D	2.40
65	2*B	1.71	66	B	1.50	67		0.00
68	B, D	5.40	69	B	1.80	71	3*B	5.40
72		0.00	73	2*B, D	4.80	74	3*B, D	9.00
75	5*B	6.00	76	2*B, D	4.80	77	D	3.21
79	2*B, D	4.80	80		0.00	81	B	1.50
82	B, D	3.60	83	B	0.86	84	B	0.86
85	3*B	5.40						

RISULTATI di CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/s. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : 497.70 l/min

Pressione Impianto: 3.70 bar

Dati Idraulici Tubazioni

#	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	DN/DE [mm - inch]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/s]
1	1-7	AM0	Usato	3.33	[3"]	3.70	3.66	0.00	0.03	0.01	0.00	497.70	1.61
4	7-10	AM0	Nuovo	2.50	[3"]	3.66	3.39	2.50	0.01	0.01	0.25	497.70	1.61
5	10-12	AM0	Usato	7.55	[3"]	3.39	3.38	0.00	0.01	0.01	0.00	208.44	0.68
7	12-13	AM0	Nuovo	0.60	[3"]	3.38	3.31	0.60	0.00	0.00	0.06	208.44	0.68
9	15-16	AM0	Nuovo	0.60	[3"]	3.22	3.16	0.60	0.00	0.00	0.06	289.25	0.94
11	13-61	AM0	Usato	8.71	[3"]	3.31	2.91	4.00	0.01	0.00	0.39	208.44	0.68
18	61-29	AM0	Usato	16.10	[3"]	2.91	2.87	0.00	0.03	0.01	0.00	208.44	0.68
31	36-14	AM0	Usato	16.05	[3"]	2.76	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	77.50	0.25
34	36-46	AM0	Nuovo	4.87	[2 ½"]	2.76	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	130.94	0.59
41	40-63	AM0	Usato	0.52	[3"]	2.75	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	77.50	0.25
42	63-14	AM0	Usato	0.05	[3"]	2.75	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	77.50	0.25
44	29-48	AM0	Usato	30.87	[3"]	2.87	2.82	0.00	0.05	0.01	0.00	208.44	0.68
45	48-36	AM0	Usato	34.46	[3"]	2.82	2.76	0.00	0.06	0.00	0.00	208.44	0.68
50	46-47	AM0	Nuovo	2.10	[1 ½"]	2.75	2.51	2.10	0.02	0.02	0.21	130.94	1.58
55	47-52	AM0	Usato	0.29	[1 ½"]	2.51	2.37	0.20	0.01	0.02	-0.02	130.94	1.58
66	16-71	AM0	Usato	4.15	[3"]	3.16	2.75	4.00	0.01	0.00	0.39	289.25	0.94
67	71-40	AM0	Usato	0.85	[3"]	2.75	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	77.50	0.25
68	71-73	AM0	Nuovo	33.19	[2 ½"]	2.75	2.55	0.00	0.18	0.03	0.00	366.76	1.64
69	73-74	AM0	Nuovo	0.90	[2 ½"]	2.55	2.44	0.90	0.00	0.01	0.09	366.76	1.64
71	74-76	AM0	Nuovo	2.25	[2 ½"]	2.44	2.40	0.00	0.01	0.03	0.00	366.76	1.64
72	76-75	AM0	Nuovo	6.68	[2 ½"]	2.40	2.39	0.00	0.02	0.00	0.00	242.96	1.09
73	76-59	AM0	Nuovo	1.44	[1 ½"]	2.40	2.12	1.20	0.01	0.04	0.12	123.80	1.50
74	75-77	AM0	Nuovo	17.42	[2 ½"]	2.39	2.08	3.00	0.01	0.01	0.29	120.21	0.54
75	77-60	AM0	Nuovo	28.24	[1 ½"]	2.08	2.00	3.00	0.22	0.05	-0.29	120.21	1.45
76	75-58	AM0	Nuovo	4.17	[1 ½"]	2.39	2.09	1.20	0.03	0.04	0.12	122.75	1.48
77	10-81	AM0	Usato	13.77	[3"]	3.39	3.34	0.00	0.04	0.01	0.00	289.25	0.94
80	81-82	AM0	Usato	21.43	[3"]	3.34	3.28	0.00	0.07	0.00	0.00	289.25	0.94
81	82-15	AM0	Usato	16.34	[3"]	3.28	3.22	0.00	0.05	0.00	0.00	289.25	0.94

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di **0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = 497.70 l/min

Pressione = 3.70 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza, come si evince dai fogli allegati, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

E' stato prescelto quindi il seguente gruppo di pompaggio:

Marca: DAB

Modello: ELETROPOMPA 1 KND 32-200/210

Tipo: Elettropompa

Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **60.00 min** è **30.00 m³**.

Dai risultati di elaborazione ottenuti si è riscontrato che il gruppo pompe Antincendio scelto sarà IDONEO all'uso previsto, anche in considerazione della nuova rete idrica in ampliamento prevista.

Punto 9.2 - ATTREZZATURE MOBILI di ESTINZIONE (Estintori)

Le aree sia al P. seminterrato, sia al P. terra che al P. primo, siano esse aule, corridoi, uffici o locali a rischio specifico, saranno dotati di mezzi "MOBILI di ESTINZIONE INCENDI", infatti come è rilevabile dagli allegati elaborati grafici, sono presenti vari estintori, ognuno idoneo a spegnere incendi di classe A, B, C, secondo le specifiche esigenze dell'area interessata.

Tutti gli estintori saranno di tipo omologato dal Ministero dell'Interno (D.G.P.C. e S.A.) e la loro collocazione oltreché il numero, sarà suddiviso così come riportato nella successiva tabella 3.

TABELLA 3

	EP ₆	E _{CO2}	AP ₆	UNI 45	UNI 70 VV.F. (adduzione)	UNI 70 VV.F. (soprasuolo)
1) Pianto SEMINTERRATO	5	3	2	5	-	-
2) Piano TERRA/RIALZATO	6	3	-	7	2	1
3) Piano PRIMO	6	3	-	7	-	-
TOTALE n°	17	9	2	19	2	1

dove: **EP₆** Estintore PORTATILE a polvere polivalente da 6 kg di tipo 34A-233BC;
AP₆ Estintore AUTOMATICO a polvere polivalente da 6 kg;
E_{CO2} Estintore PORTATILE a CO₂ da 5 kg di tipo 113BC o 2kg di tipo 34B;
UNI 45 Idrante tipo UNI 45 mm;
UNI 70 (adduzione) Attacco per motopompa dei mezzi VV.F.;
UNI 70 (soprasuolo) Idrante soprasuolo tipo UNI 70 mm.

Punto 10 - SEGNALETICA di SICUREZZA

Per quanto attiene la "**SEGNALETICA di SICUREZZA**", essa sarà finalizzata ad informare il personale occupante i locali della scuola, oltreché gli alunni, circa le limitazioni ed i divieti vari oltreché le indicazioni, relative alle prescrizioni di **SICUREZZA**

ANTINFORTUNISTICA ed ANTINCENDIO.

Saranno inoltre installati all'interno dei vari locali e/o delle varie aree, vari cartelli monitori e/o segnaletici indicanti le principali vie di esodo, la posizione delle attrezzature estinguenti (ESTINTORI, IDRANTI, ecc.) i divieti vari di "**FUMARE**" o "**USARE FIAMME**"

LIBERE", "DEPOSITARE SOSTANZE INFIAMMABILI", la simbologia utilizzata è quella prevista dal DPR n° 524/82.

Punto 12 - Norme di ESERCIZIO

A cura del titolare e/o responsabile dell'attività, sarà predisposto un registro dei controlli periodici, ove saranno annotati tutti gli interventi ed i controlli relativi all'efficienza degli impianti elettrici dell'illuminazione di sicurezza, dei presidi antincendio (estintori, idranti, ecc.), dei dispositivi di sicurezza e di controllo, delle aree a rischio specifico e dell'osservanza della limitazione dei carichi di incendio nei vari ambienti dell'attività.

Tale registro, che dovrà essere mantenuto costantemente aggiornato e disponibile per i controlli da parte delle Autorità competenti.

Impianto Fotovoltaico

L'impianto FV installato con un precedente intervento è costituito da n.118 moduli fotovoltaici tipo policristallino da 170 Wp cadauno, per una potenza totale di 20 kWp di picco; il gruppo di conversione è composto da n.1 inverter Aurora Trio 20,0 TL.

In base ai riferimenti tecnici della Guida Ministeriale, l'impianto fotovoltaico in questione a servizio dell'edificio in oggetto risulta di tipo "incorporato" nella medesima attività, in quanto i moduli ricadono nel volume delimitato dalla superficie cilindrica avente come generatrice la proiezione in pianta del fabbricato, inclusi aggetti e sporti.

I moduli sono installati sul tetto di copertura, mediante viti e staffe di fissaggio sulla struttura di sostegno.

Il funzionamento dell'impianto FV è in bassa tensione con tensione inferiore a 1500Vcc e a 1000 Vca; per i collegamenti in corrente continua nella connessione tra moduli FV e quadro di parallelo delle stringhe, ecc. sono stati utilizzati cavi per applicazioni fotovoltaiche del tipo FG7OR non propaganti la fiamma.

Gli inverter sono collocati nella zona esterna dell'edificio al piano seminterrato e comunque non interessano luoghi sicuri, né vani tecnici promiscui con altra destinazione; non interessano zone classificate ai sensi del D.Lgs. 81/2008, né interferiscono con sistemi di protezione attiva antincendio in copertura. Inoltre l'alimentazione elettrica in corrente continua diretta, proveniente dal campo fotovoltaico posto sul tetto, si attesta con rete esterna all'edificio all'apposito QFV (quadro fotovoltaico) che è messo in parallelo agli appositi PSIG (Pulsanti di Sgancio dell'Interruttore Generale dell'attività), per cui sia l'impianto FV, che l'impianto elettrico generale, sono completamente sganciabili dai punti di sezionamento generale.

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori, sarà opportunamente segnalata con apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008, riportante la dicitura prescritta dalle norme vigenti in merito al pericolo di **"IMPIANTO FOTOVOLTAICO in TENSIONE DURANTE le ORE DIURNE"**.



Per quanto non chiaramente riportato nella presente relazione tecnica, si rimanda a quanto evidenziato negli allegati elaborati grafici.

Misterbianco li

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Eugenio SIGNORELLO)

IL RUP
(Dott. Ing. Vincenzo ORLANDO)