



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



POR FESR
EMILIA-ROMAGNA
2014/2020



Regione Emilia-Romagna

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA PRIMARIA "DON MILANI" - VIA CAMPANINI, 2 - NOVELLARA (RE)

il Richiedente

S.A.Ba.R. Servizi s.r.l.

Servizi Ambientali Bassa Reggiana
Via Levata, 64 - 42017 Novellara (RE)
Telefono 0522.657569 / 0522.657579 - Fax 0522.657729
E-mail: info@sabar.it - P.IVA 02460240357
PEC: sabarservizi srl@pec.it

s.a.ba.r. 
Servizi S.r.l.

il Progettista

Arch. Luca Ficarelli

Studio 10 Architettura ed Energia
Via Asioli, 2/b - 42015 Correggio (RE)
Telefono 0522.642682 - Cell. 347.1273358
E-mail: l.ficarelli@studio10.biz - P.IVA 02416150353
PEC: luca.ficarelli@archiworldpec.it

studio 10
ARCHITETTURA ed ENERGIA

la Proprietà

Comune di Novellara della Provincia di Reggio Emilia

Piazzale Marconi, 1 - 42017 Novellara (RE)
Telefono 0522.655454 - Fax 0522.652057
E-mail: urp@comune.novellara.re.it - P.IVA 00441550357
PEC: novellara@cert.provincia.re.it



il Progetto

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA**

Scuola Primaria "DON MILANI" Via Campanini, 2 - 42017 Novellara (RE)

Oggetto:

Relazione Tecnica Illustrativa



Studio Tecnico

Studio10_Architettura ed Energia
Via Asioli n°2/b
42015, Correggio (RE)
tel/fax: 0522.642682
info@studio10.biz
www.studio10.biz



Data
15/01/2018

Pratica
70_S.A.Ba.F

Redatto
Maria Teresa Capuano

Controllato
Luca Ficarelli

01a



***PROGETTO DEFINITVO-ESECUTIVO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA
PRIMARIA “DON MILANI” VIA N.CAMPANINI,2 – NOVELLARA (RE)***

INDICE

PARTE PRIMA.....Cenni Legislativi.....	3
PARTE SECONDA.....Relazione tecnico-illustrativa.....	6
PARTE TERZA.....Calcolo della spesa	46
PARTE QUARTA.....Considerazioni sul piano di sicurezza e coordinamento.....	48
PARTE QUINTA.....Documentazione fotografica.....	49
PARTE SESTA.....Considerazioni finali.....	50

PARTE PRIMA

• Cenni legislativi

Il presente progetto viene redatto in conformità agli artt. 24 e 33 del DPR 207/2010 nonché conformemente all'art. 23 del D.lgs 50/2016 commi 1, 7, 8 oltre che agli articoli 17 e 18 del DM 154/2014. I requisiti e gli elaborati progettuali così come previste dal 4° comma del D.lgs 50/2016 art. 23 vengono definite nei sotto elencati elaborati:

Elaborati amministrativi:

01a) Relazione tecnico-illustrativa

- PARTE PRIMA Cenni legislativi
- PARTE SECONDA Relazione tecnico-illustrativa
- PARTE TERZA Calcolo della spesa
- PARTE QUARTA Considerazioni sul piano di sicurezza e coordinamento
- PARTE QUINTA Documentazione fotografica
- PARTE SESTA Considerazioni finali

01b) Relazione di calcolo illuminotecnico_piano seminterrato

01c) Relazione di calcolo illuminotecnico_piano terra

01d) Relazione di calcolo illuminotecnico_piano primo

01e) Criteri ambientali minimi

01f) Relazione di calcolo (ex L.10/91)

02a) Computo metrico estimativo

02b) Elenco dei prezzi unitari opere edili

02c) Incidenza manodopera

03a) Piano della sicurezza

- PSC Piano di sicurezza e coordinamento
- Diagramma di Gant
- Stima oneri sicurezza
- Planimetria generale

03b) Facicolo dell'opera

04a) Piano di manutenzione

04b) Quadro economico

04c) Capitolato speciale d'appalto

04d) Schema di contratto

Elaborati grafici Stato di fatto:

05a) Elaborati grafici stato di fatto

- Inquadramento territoriale;
- Pianta piano seminterrato;
- Pianta piano rialzato;
- Pianta piano primo;
- Prospetti;
- Prospetti e sezioni;
- Intervento 4 _Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano seminterrato;
- Intervento 4 _ Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano rialzato;
- Intervento 4 _ Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano primo.

Elaborati grafici Stato di progetto:

05b) Elaborati grafici stato di progetto

- Intervento 1 _Isolamento del sottotetto della scuola delimitante il volume riscaldato;
- Intervento 2 _Isolamento involucro palestra;
- Intervento 2 _Sostituzione di chiusure trasparenti comprensivi di sostituzione infissi;
- Intervento 3_Sostituzione chiusure trasparenti_scuola;
- Intervento 3_Sostituzione chiusure trasparenti scuola_dettaglio maniglia;
- Intervento 4 _ Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano seminterrato;
- Intervento 4 _ Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano rialzato;
- Intervento 4 _ Sostituzione corpi illuminanti_Pianta piano primo;

- Intervento 5_Rifacimento centrale termica_schema di centrale;
- Intervento 5_Rifacimento centrale termica_schema di distribuzione;
- Intervento 5_Rifacimento centrale termica_quadro elettrico di centrale.

Elaborato grafico di posa passerella in pannelli OSB.

Si precisa che il presente progetto prevede la totalità degli elaborati previsti dalle fasi progettuali di cui ai succitati art.23 del D.lgs 50/2016 e artt. 24 e 33 del DPR 207/2010 ad eccezione dei punti e) “Studio di impatto ambientale”, h) “Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze”, i) “piano particellare di esproprio” in quanto non pertinenti e necessari alla stesura del presente progetto, visto l’oggetto dell’intervento finalizzato ad una mera manutenzione straordinaria al manto impermeabile di copertura di una porzione di edificio di proprietà comunale.

Il presente progetto, sottoposto al parere della competente soprintendenza risponde alle cautele di cui all’ art. 20 del DM 154/2014 in tema di corretto inserimento degli impianti nell’organizzazione tipologica e morfologica del complesso, e sarà conformato a tale parere in caso di eventuali prescrizioni ulteriori a quelle indicate nel corso degli incontri preliminari alla definizione del progetto effettuati con la medesima soprintendenza.

PARTE SECONDA

▪ **Relazione tecnico-illustrativa**

INDIVIDUAZIONE DELL'IMMOBILE STATO DI FATTO

La Scuola Primaria oggetto della presente relazione si colloca in Via N.Campanini una laterale di Via Don Pasquino Borghi, arteria principale che porta al nucleo storico della cittadina novellarese.

L'immobile, ai sensi degli strumenti urbanistici vigenti (art.51 del PSC e art. 112.1 del RUE), ricade in zona DTC (attrezzature e spazi di rilievo comunale). Inoltre l'immobile è classificato come ES (edificio storico) ai sensi degli strumenti vigenti, e identificato con la scheda operativa 667.

Il fabbricato è accatastato al foglio 37, mappale 171 del Comune di Novellara.

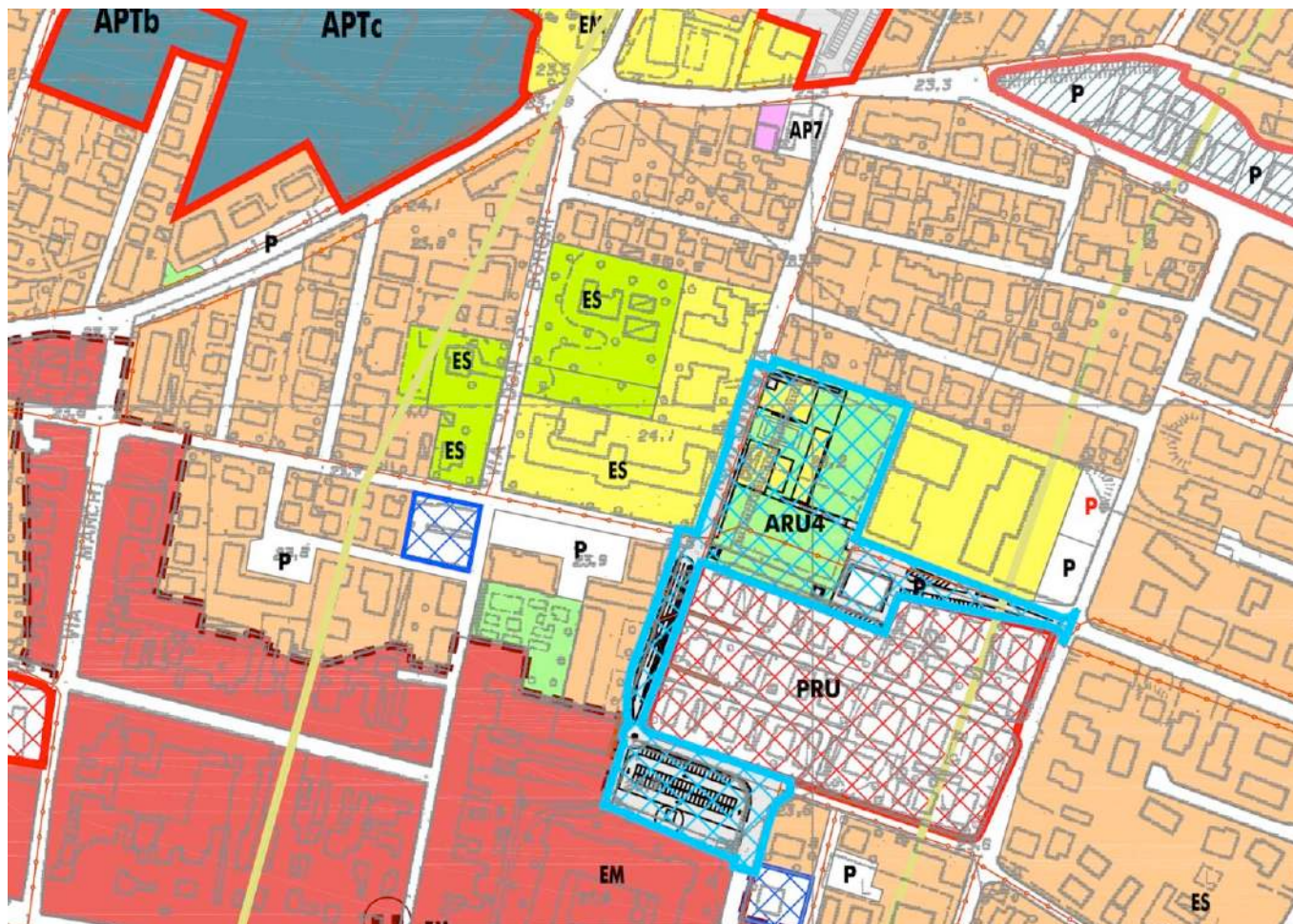
La scuola in oggetto confina:

- a Nord con i mappali n. 162-168-170;
- a Est con Via Indipendenza;
- a Sud con Via N. Campanini;
- e a Ovest con Via Don P. Borghi.

L'accesso principale della scuola si trova su Via N. Campanini come meglio evidenziato nell'ortofoto sottostante.



Estratto RUE



Vincoli:

In base all'istruttoria n° 10394 del 07/07/2008 emanata dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per la provincia di Bologna, Modena e Reggio Emilia, l'immobile risulta vincolato in quanto *"per il lessico colto e sobrio al tempo stesso che lo contraddistingue, conservatosi pressochè inalterato, presenta interesse storico -architettonico"*.

Il primo progetto dell' edificio oggetto della presente diagnosi risale all' 8 Ottobre del 1931, ad opera dell' Ing. G. Luppi, Capo dell' ufficio tecnico comunale. I lavori iniziarono nel mese di maggio del 1933 per terminare nel mese di settembre del 1935.

L'edificio in oggetto è di proprietà pubblica adibito ad uso pubblico.

All'interno dell'edificio sono svolte attività scolastiche.

Si sviluppa su 3 piani, di cui 1 seminterrato destinato a refettorio e laboratori , e due fuori terra destinati ad aule, laboratori, e spazi accessori (corridoi, servizi, ...).

Ad essa è annessa un altro locale adibito a palestra.

L'edificio presenta le seguenti caratteristiche plani-volumetriche:

- volume lordo riscaldato: 20261,87 mc
- superficie netta riscaldata: 4304,66 mq
- superficie dell'involucro disperdente: 8.244,48 mq

Dal punto di vista costruttivo, il fabbricato presenta le seguenti caratteristiche:

- **Involucro:**

Strutture opache verticali	Le murature esterne sono in mattoni pieni con intonaco su entrambi i lati. .	
Serramenti esterni	I serramenti esterni sono per la maggior parte originali degli anni '30 con telaio fisso e mobile in legno duro di rovere di Slavonia tinteggiato scuro e vetro singolo. Il loro posizionamento è a mazzetta nella parte centrale del muro.	

Palestra	La struttura muraria della palestra è stata realizzata negli anni '80 con blocchi di laterizio semi-pieno intonacato su entrambi i lati. La struttura dell'impalcato superiore è stata realizzata in latero-cemento senza isolamenti particolari.	
Solaio del sottotetto	La struttura del solaio verso il sottotetto è stata realizzata in latero-cemento con caldana nell'estradosso.	

- **sistema di riscaldamento**

Generatori	L'impianto di riscaldamento è alimentato da 2 generatori di calore alimentati a gas metano di potenza termica al focolare complessiva pari a 747 kW. Generatore 1: RBL P/410 AR Generatore 2: RBL P/200 AR	
Sistema di distribuzione	La distribuzione ai corpi scaldanti (prevalentemente radiatori ad alta temperatura) avviene attraverso un unico circuito con sistema di miscelazione manuale. E' presente inoltre un secondo circuito non miscelato per l'alimentazione degli aerotermi della palestra. L'impianto non risulta essere coibentato con spessori a norma D.P.R. 412/93.	
Sistema di regolazione	Non è pertanto presente una regolazione climatica, né ambiente, né sui singoli corpi scaldanti.	
Sistema di emissione	Il sottosistema di emissione dell'energia termica necessaria per il riscaldamento invernale è costituito da radiatori in tutti gli ambienti della scuola (alcuni regolati attraverso valvole termostatiche) e aerotermi nel locale palestra.	

- **impianto produzione ACS**

Caldaia murale	Produzione di ACS nel locale cucina. FERROLI/TALENT CE 24,4 kw	
Boiler elettrici	Nel locale cucina sono presenti due Boiler elettrici di dimensioni differenti: Scaldacqua elettrico con caldaia verificata : ARISTON Ti 120 I : 2000 W 230 V Scaldacqua elettrico con caldaia verificata : ARISTON Ti 120 I : 1500 W 230 V	
Boiler elettrico	Nel locali bagno è presenti un Boiler elettrico da 1200 W.	

- **impianto di illuminazione**

Tipologia	Lampade fluorescenti lineare da 2x36 Watt.	
Numero elementi	287	
Potenza installata	21,844 KW	

- **sistemi elettrici**

Locale	Cucina	
Tipologia	Forno	
Potenza	31,4	
Numero	2	
Potenza installata	62,8 KW	
Locale	Cucina	
Tipologia	Cappe	
Potenza	2,5 KW (stima)	
Numero	2	
Potenza installata	5 KW (stima)	

Locale	Cucina	
Tipologia	Lavastoviglie	
Potenza	6,9 KW	
Numero	1	
Potenza installata	6,9 KW	
Locale	Cucina	
Tipologia	Frigorifero	
Potenza	6 KW (stima)	
Numero	2	
Potenza installata	12 KW (stima)	
Locale	Cucina	
Tipologia	Scaldavivande	
Potenza	4 KW (stima)	
Numero	2	
Potenza installata	8 KW (stima)	

STATO DI PROGETTO

Da un'analisi dello stato di fatto dal punto di vista energetico, evince che attualmente la scuola consuma 458,7507 KWh/m²anno (calcolo effettuato con software conforme alle norme UNI11300).

Si prevede di intervenire al fine di ridurre sia i consumi per riscaldamento, sia i consumi elettrici per illuminazione.

Inoltre l'intervento si prefigge i seguenti obiettivi:

- miglioramento del comfort interno
- rinnovamento degli impianti termici obsoleti e miglioramento delle condizioni di manutenzione e conservazione degli impianti
- migliore funzionalità degli impianti in relazione alle reali condizioni d'uso dell'edificio (ad esempio orari, temperature, zone riscaldate, attività scolastiche ed extrascolastiche)

Gli interventi previsti sono:

1. ***Isolamento del sottotetto della scuola delimitante il volume riscaldato;***
2. ***Isolamento dell'involucro (parete e copertura) e sostituzione di chiusure trasparenti comprensivi di infissi nel locale palestra;***
3. ***Sostituzione di chiusure trasparenti comprensivi di infissi delimitanti il volume climatizzato nella scuola;***
4. ***Sostituzione dei corpi illuminanti esistenti a fluorescenza con lampade a maggiore risparmio energetico;***
5. ***Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale utilizzando generatori di calore a condensazione;***

Intervento 1):

Dall'analisi dello stato di fatto è emerso che l'edificio ha una zona di sottotetto accessibile tramite una scala interna posizionata nell'ala est del piano primo attraverso la quale si può accedere ad un solaio non utilizzato. L'intervento consisterà nell'isolare mediante 14 cm di lana di roccia confezionata in rotoli poste all'estradosso del solaio del primo piano. E', inoltre, previsto come miglioria la posa di pannellature in USB per permettere un camminamento L'area d'intervento è pari a 1505,81 mq e circa 326 mq di sormonti perimetrali per risolvere il ponte termico.

Intervento 2):

La palestra verrà coibentata termicamente tramite la realizzazione di cappotto perimetrale esterno e isolamento della copertura.

Tali interventi verranno realizzati rispettivamente con 20 cm di EPS additivate con grafite in modo da coprire anche lo spessore dei pilastri sporgenti rispetto alla tamponatura e 16 cm di XPS per la copertura.

Le strutture opache verticali che verranno isolate sono 236,25 mq, mentre l'isolamento della copertura si estende per 157,53 mq.

L'isolamento delle pareti sarà costituito da pannelli isolanti in EPS in polistirene espanso, tagliato a blocco e con una conducibilità termica di 0,031 W/mK. L'incollaggio dei pannelli isolanti dovrà essere realizzato mediante collante-rasante minerale a base cemento bianco, sabbia calcarea pregiata, inerte leggero in EPS. Il collante dovrà essere applicato sul retro del pannello con il metodo a cordolo perimetrale e tre punti centrali di circa 10 cm di diametro, coprendo almeno il 40% della superficie del pannello. I pannelli dovranno essere posati con il lato lungo orizzontale, dal basso verso l'alto a giunti strettamente accostati e applicati sfalsati per almeno 25 cm, facendo una costante verifica della planarità delle superfici.

Per garantire una buona resistenza meccanica alle pareti perimetrali della palestra evitando un facile deterioramento a causa di colpi accidentali da parte degli utenti, i pannelli isolanti dovranno essere "protetti" da una rasatura armata realizzata con collante-rasante minerale, granulometria 1,2 mm massa volumica 1.150 Kg/mc e teli di rete sovrapposti. Dopo la completa essiccazione e stagionatura

della rasatura verrà applicato in modo uniforme lo strato di fondo colorato come rivestimento di finitura.

E' importante sottolineare che il sistema di isolamento sopra descritto deve raggiungere una resistenza agli urti >15 Joule.

Il materiale scelto per isolare la copertura consiste in lastre di polistirene estruso, caratterizzata da una resistenza a compressione pari a 700 Kpa. E' inoltre dotato di tutti i certificati per la tracciabilità ambientale.

L'ultimo strato della copertura sarà costituito da un manto impermeabile di membrana bituminosa.

I tre serramenti esistenti nel locale palestra sono costituiti da telaio in ferro e vetro singolo da 6 mm, e raggiungono dimensioni di 2,20 m di larghezza e 2,80 di altezza. Con l'intervento di riqualificazione saranno tutti sostituiti con serramenti di ultima generazione, in legno con finitura color bianco-beige per richiamare i serramenti del piano seminterrato e doppio vetro antisfondamento e antifrantumi.

Ogni singolo serramento sarà costituito da una parte fissa e una parte mobile con apertura a vasistas motorizzata.

Intervento 3):

Dalla D.E. è emerso che l'edificio presenta i serramenti originali non isolati, con struttura in rovere di Slavonia e vetro singolo. Di rilevante pregio storico-artistico è la *maniglia*, realizzata in zama, una lega non ferrosa ad elevato tenore di zinco di notevole purezza, unito a piccole percentuali di alluminio, magnesio e rame. Le sue caratteristiche principali sono elevata durezza e duttilità.

Sebbene il chiaro pregio storico-artistico dei serramenti, l'elevata trasmittanza e le maestose dimensioni degli stessi causano una notevole dispersione del calore verso l'esterno. Si propone la loro sostituzione con serramenti di nuova generazione.

Nello specifico, soltanto le finestre delle *aule* saranno sostituite con serramenti in abete con finitura di color rovere.

Sui nuovi serramenti verrà installata la maniglia originale apportando una modifica nel meccanismo di apertura-chiusura.

Nello stato di fatto la maniglia ha un meccanismo di apertura in senso verticale; nei nuovi serramenti, alla maniglia originale sarà agganciato un meccanismo più moderno con un sistema di apertura a rotazione orizzontale.

Inoltre le finestre esistenti sono costituiti da un sopraluce con apertura a vasistas tramite un particolare meccanismo manuale, visibile esternamente lungo il lato destro dello stesso.

La superficie totale delle chiusure trasparenti sostituite con l'intervento è pari a 586.6 m² ossia 114 finestre.

Intervento 4):

Impianto illuminazione ordinaria interna

Nell'ambito di un progetto generale di riqualificazione energetica dell'edificio, si intende procedere alla sostituzione degli apparecchi illuminanti esistenti del tipo a sorgente fluorescente, con nuovi apparecchi a sorgente LED caratterizzati da una più elevata efficienza luminosa.

Oggetto dell'intervento sarà quello di trovare il giusto compromesso tra l'esigenza di limitare quanto più possibile le modifiche agli impianti elettrici cercando di mantenere il numero dei punti luce esistenti, con la necessità di rispettare i requisiti illuminotecnici prescritti dalle norme tecniche non sempre verificati dall'impianto esistente.

Per quanto riguarda le aule scolastiche / laboratori / aule insegnanti e bidelli, si intende riproporre la soluzione già utilizzata presso alcune aule del piano terra oggetto di recente ammodernamento dell'impianto di illuminazione. Verranno apparecchi illuminanti con sorgente luminosa LED tipo lineare da 1-2 x 24/30W 4000K CRI>80 dotati di ottica parabolica in alluminio semilucido, antispecchio, con alette trasversali chiuse superiormente; con schermo piano prismatico in metacrilato trasparente, plurilenticolare, anabbagliante, prismaticazione esterna, luminanza media <1000cd/mq per angoli > 65° radiali (UGR<17 EN 12464-1). Per gli ambienti dislocati al piano seminterrato l'installazione sarà del tipo a plafone, mentre per i piani rialzato e primo gli apparecchi illuminanti saranno installati a sospensione.

Per i laboratori posti al piano interrato si renderà necessario incrementare i punti luce esistenti per garantire la necessaria uniformità dell'illuminamento, per fare ciò, in alcuni casi occorrerà rimuovere i pannelli isolanti presenti a soffitto, realizzare la nuova distribuzione dei punti luce e provvedere al riposizionamento dell'isolamento. In generale invece per le aule poste ai piani rialzati e primo sarà mantenuta per quanto possibile la dislocazione dei punti luce esistenti. All'interno delle aule non sarà prevista una illuminazione dedicata per la lavagna in quanto risultano presenti lavagne del tipo LIM (lavagna interattiva multimediale). Verrà mantenuta la suddivisione delle accensioni per file, garantendo quindi la possibilità di ottimizzare la gestione dell'impianto permettendo di sfruttare l'illuminazione naturale proveniente dalla finestrature esposte a sud.

Nei locali corridoio si intende proporre un apparecchio lineare a plafone e/o sospensione a sorgente led da 1x22W e/o 2x22W 4000K CRI>80. Nello specifico, non essendo previsto l'utilizzo di videoterminali, l'apparecchio risulterà dotato di schermo diffusore in polycarbonato opale tale da garantire oltre che un gradevole impatto estetico anche un aumento dell'uniformità dell'illuminamento. In generale per i corridoi si renderà necessario provvedere ad un incremento dei punti luce esistenti per garantire i requisiti di valori di illuminamento e uniformità previsti dalla normativa tecnica di riferimento.

Nei locali di accessori come cucina, servizi igienici e palestra saranno proposti apparecchi lineari con grado di protezione >IP44 a sorgente led lineare da 24-30W 4000K CRI>80 dotati di schermi in polycarbonato: nei servizi igienici tale schermo sarà di tipo opale. Nel locale palestra gli apparecchi previsti saranno equipaggiati della necessaria griglia di protezione.

Saranno assicurati i parametri illuminotecnici previsti dalla norma UNI EN 12464-1 con riferimento ai locali di tipo scolastico. (Vedi tabella sotto)

In caso di sola sostituzione dell'apparecchio illuminante verrà riutilizzata la condotta terminale esistente del punto luce; invece nel caso di realizzazione di nuovo punto luce questo verrà derivato dal punto luce esistente più vicino o direttamente dalla dorsale esistente e realizzato con condotta a vista costituita da cavi unipolari non propaganti l'incendio posti entro tubazioni/canalizzazioni rigide PVC ovvero in cavo multipolare non propagante l'incendio in posa area per l'alimentazione terminale degli apparecchi illuminanti a sospensione.

Data la particolare tipologia e destinazione d'uso, l'edificio può essere assimilato ai luoghi con maggior rischio in caso di incendio ai sensi della norma CEI 64-8/7; in particolare tenuto conto della presenza di persone l'edificio è classificabile come locale di tipo A (ai sensi della CEI 64-8/7 art. 751.03.2)

Per tali luoghi è necessaria una valutazione del rischio in caso di incendio di cavi nei riguardi di fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità di installazione e dell'entità del danno probabile verso persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

Considerato che la perdita di vite umane costituisce un danno sociale che deve essere evitato, la proposta progettuale prevede l'utilizzo estensivo (sia per energia che segnale) di cavi a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi con guaina tipo LSOH o LSZH (low smoke zero algogen). Infine, facendo riferimento alla Direttiva CPR UE 305/11, al recente DLgs 106/17 e alla norma CEI 64-8 variante 4, saranno utilizzati cavi dotati di dichiarazione di prestazione e marcatura CE conformi alla direttiva CPR aventi classe di prestazione tipo Cca-s1b,d1,a1 utilizzabili in luoghi con rischio di incendio MEDIO.

N. riferimento	Tipo di interno, compito o attività	E _m	UGR _L	U _o	R _a	Requisiti specifici
5.36.1	Classi, classi per seminari	300	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile
5.36.2	Classi per lezioni serali e istruzione per adulti	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile
5.36.3	Auditorium, sale conferenze	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile in modo tale da assecondare le diverse esigenze audio- video
5.36.4	Lavagne verdi nere e bianche	500	19	0,70	80	Evitare le riflessioni speculari. L'insegnante/ conduttore televisivo sarà illuminato con una opportuna illuminazione verticale.
5.36.5	Tavolo per dimostrazioni	500	19	0,70	80	In sale lettura 750 lx
5.36.6	Aule di educazione artistica	500	19	0,60	80	
5.36.7	Aule di educazione artistica in scuole d'arte	750	19	0,70	90	5000 K ≤ T _{CP} ≤ 6500 K
5.36.8	Aule per disegno tecnico	750	16	0,70	80	
5.36.9	Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	0,60	80	
5.36.10	Aule per lavori artigianali	500	19	0,60	80	
5.36.11	Laboratorio di insegnamento	500	19	0,60	80	
5.36.12	Aule di pratica della musica	300	19	0,60	80	
5.36.13	Laboratori di informatica	300	19	0,60	80	Lavoro con videoterminale, vedere 4.9
5.36.14	Laboratori linguistici	300	19	0,60	80	
5.36.15	Aule di preparazione e officine	500	22	0,60	80	
5.36.16	Ingressi	200	22	0,40	80	
5.36.17	Zone di circolazione, corridoi	100	25	0,40	80	
5.36.18	Scale	150	25	0,40	80	
5.36.19	Sale comuni per gli studenti e aula magna	200	22	0,40	80	
5.36.20	Aule insegnanti	300	19	0,60	80	
5.36.21	Biblioteca: scaffali con libri	200	19	0,60	80	
5.36.22	Biblioteca: zone di lettura	500	19	0,60	80	
5.36.23	Magazzini materiale didattico	100	25	0,40	80	
5.36.24	Aule per attività sportive, palestre, piscine, palazzetti	300	22	0,60	80	Per attività più specifiche vedere EN 12193
5.36.25	Mensa	200	22	0,40	80	
5.36.26	Cucina	500	22	0,60	80	

Tabella requisiti illuminazione per locali scolastici.

Modifica impianto elettrico: motorizzazione finestre, climatizzazione, centrale termica, raccolta dati grandezze vettori energetici

Per la palestra è prevista la motorizzazione dell'apertura e chiusura dei serramenti. Sarà realizzato pertanto l'allacciamento dei motorini con comando di apertura e chiusura a doppio pulsante posto in prossimità dell'ingresso del locale. A seconda della tecnologia dei motorini, in fase esecutiva, potrà essere valutata la soluzione migliorativa di realizzare presso ogni locale un unico punto di comando di apertura e chiusura. Inoltre oltre al comando manuale di chiusura è previsto un comando automatico da orologio. Il circuito di alimentazione dei motorini sarà protetto da fusibile. La distribuzione dell'impianto sarà realizzata attraverso condutture poste a vista costituite da cavi unipolari/multipolari non propaganti l'incendio con classe di reazione al fuoco idonea locali a rischio incendio medio posti in tubi rigidi o canali PVC.

Con riferimento all'impianto di climatizzazione sono previsti i seguenti interventi:

- Allacciamento di una unità esterna multisplit a pompa di calore con relative n.2 unità interne a servizio della sala insegnanti e sala bidelli. Tale impianto sarà alimentato dal vicino quadro elettrico generale attraverso condutture costituite da cavi multipolari non propaganti l'incendio e con reazione al fuoco per luoghi a rischio medio posti entro tubazioni / canalizzazioni a vista esistenti.
- In corrispondenza di quelle aule poste al piano primo per le quali è previsto un utilizzo discontinuo, sarà da realizzare l'apertura e chiusura di valvole a vie poste sui corpi scaldanti con comando da cronotermostato posto entro il locale aula. Tale circuito sarà derivato dal circuito luce esistente interno alle aule e distribuito attraverso cavi multipolari non propaganti l'incendio e con reazione al fuoco per luoghi a rischio medio posti entro tubazioni / canalizzazioni.
- In corrispondenza del locale palestra è previsto l'inserimento di un termostato/sonda di temperatura a fascia sulla tubazione di ritorno del circuito aereotermi da porre in serie a contattore di comando motori aereotermi.

E' previsto il rifacimento della centrale termica con installazione n.6 caldaie a condensazione di tipo modulare poste in cascata in gruppi da 3 e nuovi circuiti riscaldamento con nuove elettropompe e nuovo sistema di regolazione e contabilizzazione. La centrale termica sarà composta da apparecchiature a gas di potenzialità termica complessiva superiori a 116 kWm, risulta pertanto rientrante nel campo di applicazione della regola tecnica DM 12/04/96 e soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco (risulta

presente il prescritto un comando di emergenza). Si assume il locale conforme alla relativa norma tecnica e alle norme UNI-CIG.

Pertanto essendo tutte le apparecchiature a gas equipaggiate con dispositivo di sicurezza ed essendo rientranti nel campo di applicazione del DPR 661/96 si ritiene in prima approssimazione non sussista alcun pericolo di esplosione.

Si ritiene comunque necessario realizzare l'impianto elettrico con un grado di protezione minimo IP55, costituito da condutture poste a vista in tubi rigidi PVC e scatole di connessione. All'interno della centrale termica per realizzare l'alimentazione alle nuove apparecchiature saranno in gran parte riutilizzate le tubazioni e canalizzazioni esistenti.

Così come indicate nelle tavole grafiche, saranno previste le seguenti opere:

- nuovo quadro elettrico di centrale termica;
- allacciamento caldaie con allacciamento n.2 kit sicurezza inail;
- allacciamento pompe e relative valvole miscelatrici e sonde di mandata;
- allacciamento sonda mandata circuito secondario;
- allacciamento centralina regolazione climatica ed allacciamento sonde esterne e ambiente;
- allacciamento addolcitore;
- allacciamento impianto di contabilizzazione.

In corrispondenza del locale quadro elettrico generale è prevista la fornitura e posa in opera di quadro di misura per la raccolta dati delle grandezze dei principali vettori energetici (energia elettrica, gas e acqua). Il quadro deve contenere un webserver in grado di acquisire le grandezze presenti in campo, di memorizzare i dati e di inviarli tramite connessione GSM/GPRS/UMTS o connessione TCP/IP al server del committente. L'acquisizione deve avvenire tramite TA apribili (prot. max TA da 2000A) che verranno collegati allo strumento di misura su apposita morsettiera precablata. Deve inoltre essere dotato di:

- web server con funzione di datalogger dotato di interfaccia web per la configurazione da remoto;
- strumento di misura per il vettore elettrico in grado di acquisire 14 linee trifase / 42 linee monofase o composizioni miste tra linee trifase e monofase;
- seriale ModBus RTU RS485 per il collegamento dei sensori ambientali e acquisizione contatori da impulsi;
- connettore HDMI per connessione ad un pannello sinottico;
- modem per connessione GSM/GPRS/EDGE – Dual Band GSM 900/1800 MHz UMTS Dual Band 900/2100 MHz;

- presa RJ45 per connessione alla rete IP;
- salvataggio di backup di tutti i dati su scheda MicroSD protetta;
- misura delle principali grandezze elettriche come tensioni, correnti, energia attiva e reattiva, potenza attiva e reattiva, fattore di potenza con grado di precisione 1%;
- notifica tramite mail di errori di comunicazione con gli apparati;
- aggiornamento Firmware da remoto;
- sincronizzazione automatica dell'orologio mediante server NTP;
- alimentazione da rete 230V 50-60 Hz e morsettiera per il collegamento della linea trifase per acquisire il riferimento in tensione;
- istruzioni per l'installazione;
- temperatura di impiego da 0 °C a + 35 °C;
- dimensioni 340 x 500 x 160 mm.

Per maggiori chiarimenti si rimanda alle tavole grafiche, ai Calcoli Illuminotecnici alla Tabella Interventi e al Computo Metrico.

Al fine di determinare il corretto dimensionamento dell'impianto di illuminazione, ciascun locale è stato modellizzato con il software di calcolo Dialux EVO:

Risultati sono stati verificati in termini della rispondenza alla norma UNI EN 12464-1 per ciascuna tipologie di utilizzo identificata.

Il fattore di manutenzione è stato identificato 0.90 in quanto gli ambienti di installazione non sono soggetti a particolari carichi di polveri e smog.

In parziale deroga alla norma "UNI EN 12464-1 – Illuminazione dei posti di lavoro", che prevede 500 lux in corrispondenza delle lavagne, si sono mantenuti valori più bassi dato che presso l'istituto sono installate lavagne luminose e che ad oggi non sono contemplate nella suddetta norma.

Si precisa che :

- Le lampade e gli apparecchi di illuminazione devono essere certificati da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza luminosa), nonché per la loro conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE.
- Le lampade devono rispettare i seguenti requisiti tecnici:

- a. indice di resa cromatica (IRC) > 80 per l'illuminazione d'interni e > 60 per l'illuminazione delle pertinenze esterne degli edifici;
- b. efficienza luminosa minima: 80 lm/W.

Gli apparecchi di illuminazione devono rispettare i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e devono avere almeno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

Tali certificazioni, nonché il rispetto delle prescrizioni tecniche su elencate, sono considerati requisiti di base essenziali per l'accettazione dei materiali proposti.

L'installazione meccanica dei corpi illuminati, dei cavi, delle relative tubazioni e gli altri accessori deve avvenire alla regola dell'arte. Particolare attenzione in presenza di controsoffittatura, e sarà compito dell'impresa assicurare la "Conformità statica e sismica ai sensi delle NTC D.M. del 14/01/2008 ", è onere dell'impresa produrre in fase di esecuzione l'opportuna documentazione che ne attesta il rispetto, anche mediante perizia di tecnico abilitato.

Normative di Riferimento

Gli impianti di cui alloggetto dovranno rispondere alle Leggi e Decreti e Regolamenti attualmente vigenti, con particolare riferimento a quelle di seguito elencate:

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.

Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 - "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione (G.U. 2 novembre 1977, n. 298),

Legge n. 186 del 1 Marzo 1968 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici".

D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 - "Regolamento concernente 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".

Legge 18 Ottobre 1977 n. 791 Attuazione della direttiva delle Comunità Europee (73/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione. (G.U. 2 novembre 1977, n. 298)

D.P.R. 462/01 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Norme CEI 17-113 CEI EN 60439-1 Edizione 2010: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).

Parte 1: Regole generali.

Norme CEI 17-114 CEI EN 60439-2: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri b.t.).

Parte 2: Quadri di potenza.

Norme CEI 17-13/2 CEI EN 60439-2; "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione).

Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".

Norme CEI 17-13/3 CEI EN 60439-3 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso e quadri di distribuzione ASD".

Norme CEI 20-19/1 - "Cavi isolati in gonna con tensione nominale non superiore 450/750V — Parte 1: Prescrizioni Generali".

Norme CEI 20-20/1 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore 450/750V — Parte 1: Prescrizioni Generali".

Norme CEI 20-21 - "Calcolo delle portate dei cavi elettrici - Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)".

Norme CEI 20-22/1 - "Prove di incendio su cavi elettrici" — Parte 1: Generalità e scopo", Norme CEI 20-72/2 - "Prove d'incendio su cavi elettrici — Parte 2: Prove di non propagazione di incendio".

Norme CEI 20-24 - "Giunzioni e terminazioni per cavi di energia".

Norme CEI 20-36 - "Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici".

Norme CEI 20-37/1 - "Prove su gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi — Parte 1: Generalità e scopo".

Norme CEI 20-38/1 "Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi — Parte 1: Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1KV".

Norme CEI 20-38/2 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi — Parte 2: Tensione nominale superiore a 0,6/1KV".

Norme CEI 23-3 CEI EN 60898 - "Interruttori automatici' per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici' e similari".

Norme CEI 23-48 IEC 670; IEC 670/A1- "Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari".

Norme CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;

Norme CEI 31-33 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere);

Norme CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi;

Norme CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.

Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30).

Classificazione dei luoghi pericolosi;

Esempi di applicazione;

Norme CEI 64-8 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominata non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

CEI 64-8/1 Edizione Giugno 2012 - "Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali". CEI 64-8/2 Edizione Giugno 2012 - "Parte 2: Definizioni".

CEI 64-8/3 Edizione Giugno 2012 - "Parte 3; Caratteristiche generali".

CEI 64-8/4 Edizione Giugno 2012 "Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza “.

CEI 64-8/5 Edizione Giugno 2012 - "Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici".

CEI 64-8/6 Fascicolo Edizione Giugno 2012 - "Parte 6: Verifiche".

CEI 64-8/7 Fascicolo Edizione Giugno 2012 - "Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari".

Norme CEI 64-12 - "Guida per l' esecuzione del impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".

Norme CEI 64-14 - "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".

Norme CEI 64-SO CEI UNI9620 "Edilizia residenziale - Guida per integrazione nel edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici".

Norme CEI 64-52-- Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici — Criteri particolari per edifici scolastici

CEI 70-1 CEI EN 60529 - "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".

CEI EN 623054/4 Protezione contra i fulmini.

CEI EN 62305-1 (81-10/1) Principi Generali.

CEI EN 62305-2 (81-10/2) Valutazione del Rischio.

CEI EN 62305-3 (81-10/3) Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. CEI EN 62305-4 (81-10/4) Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Legge 36/01 'Legge quadro sulla protezione dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici';

DPCM 8/7/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Direttiva 2009/125/CE "Istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia"

Regolamento (UE) n. 548/2014 "Modalità di applicazione della Direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.

Tabelle unificazione elettrica Linee!.

Norme UNI 12464/1 Luce e illuminazione. Illuminazione dei posti di lavoro Parte 1; Posti di lavoro in interni;

Norme UNI EN 1838 Applicazioni dell'illuminotecnica Illuminazione di emergenza; Norme CEI EN 50172 Sistemi di illuminazione di emergenza;

Norme UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici (procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo);

Norme UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali;

Norme UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi; CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione.

Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione;

Norme CEI EN 50131-1 Sistemi di allarme. Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 1: Prescrizioni di sistema;

Norme CEI EN 50132-1 Sistemi di allarme.

Sistemi di videosorveglianza per applicazioni di sicurezza

Parte 1; Prescrizioni di sistema;

Norme CEI EN 60849 Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza; Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.).

Disposizioni ISPESL.

Disposizioni A.S.L.

Disposizioni Comunali.

Al termine dei rayon la Ditta Appaltatrice dovrà rilasciare la regolare Dichiarazione di Conformità in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

Sara cura della Ditta Appaltatrice, fornire la certificazione di rispondenza alle norme CEI 17-13 dei quadri installati (detta certificazione dovrà essere in ogni caso redatta dal costruttore dei quadri stessi).

Ulteriori normative di riferimento in particolare per gli impianti elettromeccanici trasportatori, sono le seguenti:

UNI EN 81.1:2010 recepimento della Norma Europea EN 81-1:1998+A3 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Parte 1: Ascensori elettrici

UNI EN 81.2:2010 recepimento della Norma Europea EN 81-211998+A3 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Parte 2: Ascensori idraulici.

UNI EN 81.41:2011 regole per la costruzione e l'installazione di ascensori. Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose. Parte 41: Piattaforme di sollevamento destinate ad essere utilizzate da persone con ridotta mobilità.

UNI EN 81-28 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori -Ascensori per il trasporto di persone e merci - Teleallarmi per ascensori e Ascensori per merci.

UNI EN 81.70 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Accessibility agli

UNI EN 81-80 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori esistenti - Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti.

CEI EN 60439 -1 (CEI 17-1311) - 3a edizione "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo".

CEI 64-8 - per impianti elettrici utilizzatori-

CEI GUIDA 64-50 (UNI 9620) - edilizia residenziale - guide per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

IEC 60755 - Requisiti Generali per la Corrente residui dispositivi azionati Protezione D.P.R. 162/99 di recepimento della Direttiva 95/16/CE

Legge 13 del 9 Gennaio 1989, attuata dal D.M. 236 del 14 Giugno 1989

13,1).11. 5 ottobre 2010 n. 214 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e the modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

Direttiva 2006/42/CE (Nuova Direttiva Macchine) D.Lgs 17/2010 (Regolamento di attuazione)

I servoscala sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.M. 14.06.1989 n° 236;
- Direttiva 2006/42/CE (Nuova Direttiva Macchine) - D.Lgs 17/2010 (Regolamento di attuazione).

Le piattaforme sono soggette alle seguenti disposizioni:

Norme Uni EN 81.41:2011;

Direttiva 2006/42/CE (Nuova Direttiva Macchine) - D.Lgs 11/2010 (Regolamento di attuazione)

Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.). Disposizioni ISPESL.

Disposizioni A.S.L.

Disposizioni Comunali.

Disposizioni del comando Provinciale del Vigili del FLX° (VW)

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975, the stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

Gli impianti ascensore e montacarichi di nuova costruzione oppure soggetti ad interventi di ammodernamento o adeguamento normativo dovranno essere rigorosamente conformi alle norme UNI EN 81.1:1998+A3 " Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e del montacarichi Ascensori Elettrici " e UNI EN 81.2:1998+A3 " Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e Ascensori Idraulici ".

Intervento 5):

All'interno della Centrale Termica verranno sostituiti i n° 2 generatori esistenti, con n° 2 nuove caldaie a condensazione a basamento e una nuova rete di distribuzione (isolata) del fluido termovettore, indotto nella nuova linea da circolatori gemellari di nuova generazione del tipo a giri variabili.

La potenza totale installata al focolare delle caldaie sarà di 490,6 kW.

L'impianto di generazione (primario) sarà separato dall'impianto di distribuzione (secondario) mediante uno scambiatore di calore a piastre, per evitare che le impurità provenienti dai radiatori compromettano il regolare funzionamento delle caldaie.

Lo scarico dei prodotti di combustione sarà realizzato in acciaio inossidabile AISI 316L intubato all'interno dei condotti di evacuazione esistenti che avranno una nuova funzione di cavedio. Per ogni blocco di caldaie è previsto uno scarico autonomo, che tramite apposito kit fumi avente diametro 200 mm, confluisce i prodotti di combustione nel sistema intubato.

Un generatore di calore a condensazione è in grado di ottenere un rendimento termodinamico superiore al 100%, poiché, a differenza delle caldaie tradizionali (che utilizzano solo una parte del calore sensibile dei fumi di combustione, facendo disperdere in atmosfera attraverso il camino il vapore acqueo generato dal processo di combustione), può recuperare gran parte del calore latente (11% dell'energia liberata dalla combustione) di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi espulsi con il camino.

Questi generatori, infatti, consentono di raffreddare i fumi fino a farli tornare allo stato di liquido saturo, preriscaldando l'acqua di ritorno: in questo modo la [temperatura](#) dei fumi di uscita (che si abbassa a circa 40 °C) è prossima alla temperatura di mandata dell'acqua; è possibile la condensazione grazie all'utilizzo di [scambiatori di calore](#) realizzati con metalli resistenti all'acidità delle condense. Inoltre, nella maggior parte dei casi le caldaie a condensazione presentano un bruciatore di tipo premiscelato che ha il vantaggio di mantenere costante il valore di [anidride carbonica](#) presente nei fumi al variare della potenza del bruciatore e di avere ridotte emissioni di [monossido di carbonio](#) e di NOx.

Distribuzione

E' prevista una modifica sostanziale del sistema di distribuzione di riscaldamento (in acciaio nero senza saldature).

L'edificio sarà suddiviso in zone servite dai due generatori presenti nella nuova CT al fine di mantenere all'interno di esse medesime caratteristiche di utilizzo o di configurazione dell'impianto.

La ripartizione è così definita:

- *Zona principale* (piani seminterrato esclusa zona laboratori, rialzato e primo)
- *Zona laboratori* (piano seminterrato restante)
- *Zona palestra*

La distribuzione della zona principale e zona laboratori sarà del tipo a colonne montanti isolata. Le condotte delle zone avrà un andamento verticale nella salita verso il piano sottotetto, all'interno del quale ci saranno le diramazioni per le nuove colonne di distribuzione le cui discese sono poste in prossimità dei radiatori esistenti.

Regolazione

La regolazione sarà del tipo climatica (con sonda esterna) e ambiente (valvole termostatiche sui corpi scaldanti). All'interno del sottotetto, dove sono presenti le diramazioni dei circuiti, saranno installate valvole di taratura per l'ottimizzazione della portata del fluido di riscaldamento, in modo da garantire il corretto afflusso di acqua ai corpi scaldanti.

Alcune aule (quelle della zona principale ad occupazione saltuaria) saranno regolate autonomamente: in ogni locale sarà presente una valvola a 2 vie collegata via wireless al cronotermostato ambiente in modo tale da regolare l'afflusso di acqua calda all'interno del radiatore solo negli orari necessari.

Nella sala insegnanti e nella sala del personale di servizio è previsto un sistema multisplit in pompa di calore con un' unità interna, in modo da poter utilizzare questo sistema quando l'impianto di riscaldamento principale non è in funzione.

Saranno installate delle sonde ambiente a campione in ogni zona (nei locali termicamente sfavoriti) per una migliore regolazione del carico termico.

Ogni corpo scaldante sarà dotato di nuovo detentore e valvola termostatica con sonda a distanza.

Lavaggio impianto

E' previsto un lavaggio dell'impianto esistente mediante scarico fluido termovettore dell'impianto di riscaldamento, inserimento liquido detergente ad alte prestazioni per rimuovere fanghi e incrostazioni all'interno dell'impianto di riscaldamento. Il liquido dovrà permanere per 5/7 giorni nelle condotte alle normali temperature di esercizio in modo che esso possa raggiungere ogni punto del circuito di riscaldamento. Si dovrà poi procedere al risciacquo dell'impianto di riscaldamento, ripristino della pressione di esercizio e inserimento liquido inibitore per rendere l'acqua non corrosiva per acciaio, ghisa, rame ottone ed alluminio. Questa operazione ha i seguenti vantaggi :

- Prevenire la formazione del calcare;
- Mantenere l'efficienza dell'impianto;
- La durata nel tempo.

Successivamente occorrerà effettuare una breve attivazione del riscaldamento per permettere una miscelazione generale dell'acqua primaria nell'intero impianto e verificare che non siano presenti bolle d'aria; in caso contrario procedere con lo sfiato dei radiatori.

Questa operazione dovrà essere fatta due volte: la prima con l'impianto esistente, la seconda in seguito all'installazione del nuovo impianto.

Prescrizioni generali

1. materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da fornitori e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli, anche parziali, su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI 17.1.

Nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme di cui al D.M. 37/08 (ex Legge 05.03.1990, n° 46).

In particolare l'Appaltatore e/o installatore è tenuto alla perfetta esecuzione a regola d'arte degli impianti, utilizzando allo scopo materiali e/o componenti parimenti costruiti a regola d'arte. Ai fini e per

gli effetti di quanto stabilito dalle norme sulla sicurezza degli impianti, di cui al D.M. 37/08, saranno considerati costruiti a regola d'arte i materiali ed i componenti costruiti nel rispetto della vigente legislazione tecnica in materia di sicurezza nonché secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate da U.N.I. (Ente Italiano di Unificazione) e dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano).

I materiali impiegati e la loro messa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dal progetto. La Direzione Lavori verificherà, anche mediante la richiesta di idonee certificazioni, tale conformità.

Dovranno essere rispettate le disposizioni afferenti la legislazione antincendio per quanto applicabili. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire la documentazione tecnica necessaria per la successiva gestione e manutenzione.

Nella realizzazione delle opere è compresa la fornitura degli elaborati grafici relativi all'impianto finito (planimetrie e schemi), di tutta la documentazione da allegare alla certificazione di conformità, e comunque l'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'esercizio dello stesso.

In difetto di quanto sopra la D.L., a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonei i suddetti materiali, manufatti, ecc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla D.L.

Leggi e Normative di Riferimento

La Ditta Appaltatrice, nell'esecuzione del presente contratto, è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative agli impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

La realizzazione di ogni parte dell'impianto dovrà rispondere alle norme di seguito riportate.

La Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, senza peraltro esimersi dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Impianti Meccanici

Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;

Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da ex ISPESL - INAIL, VV.F., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;

D.M. 22 gennaio 2008 n° 37 (ex Legge n° 46/90) "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";

Legge n° 10 del 9 Gennaio 1991 "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.P.R. n° 412 del 26 Agosto 1993 "Regolamento di attuazione della Legge 10/91 in materia di risparmio energetico";

D.P.R. n° 551 del 21 Dicembre 1999 "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia";

D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia";

D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia";

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";

Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";

Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia-primaria-e dei-rendimenti per la climatizzazione-invernale-e per la produzione di acqua calda sanitaria";

Norma UNI/TS 11300-4 utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento ambiente e preparazione acqua calda sanitaria

Norma UNI 10339-95 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
Regale per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";

D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione";
Raccolta "R" edizione 2009 ai sensi del Titolo II del D.M. 1 dicembre 1975";

Norma UNI 8199-98 "Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";

D.L. 475/90 (Dispositivi di protezione individuale - D.P.I. a marchio CEI);

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";

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";

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";

Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto. Decreto legislativo 4 luglio 2014, nr. 102.

Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. Il decreto stabilisce un quadro di misure per promuovere e migliorare l'efficienza energetica ai fini del conseguimento degli obiettivi del 2020.

Decreto Ministeriale 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 Legislativo 28/2011 - Fonti rinnovabili e certificazione energetica

Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Il DLgs è stato pubblicato sulla gazzetta Ufficiale Italiana del 28 marzo (Suppl. Ordinario n.81) ed è in vigore dal giorno successivo.

Le più importanti novità definite dal decreto per quanto concerne l'efficienza energetica degli edifici sono la definizione degli obblighi di utilizzo delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e sottoposti a ristrutturazioni importanti (Art. 11 e Allegato 3) e l'introduzione dell'obbligo, in sede di compravendita e locazione di un edificio, dell'introduzione di una clausola in cui l'acquirente o il locatore

dichiara di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica degli edifici (art. 13). Nello stesso art. 13 si introduce dal 1 gennaio 2012 l'obbligo per tutti gli annunci commerciali di vendita di riportare l'indice di prestazione energetica contenuto nel certificato energetico dell'edificio.

Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro. La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie per all'ottenimento del Certificato di agibilità e di Prevenzione Incendi.

Il presente Disciplinare Tecnico segue le indicazioni della legge sui lavori pubblici e le normative sul risparmio energetico.

Le opere da eseguire sono individuabili dai disegni e dai computi metrici allegati.

Qui di seguito si fornisce una descrizione sommaria perché l'appaltatore possa avere una rapida visione d'insieme delle opere previste in-appalto.

Impianto di climatizzazione invernale

Generalità

L'impianto di riscaldamento può essere teoricamente suddiviso in generazione del calore e distribuzione del fluido termovettore.

La generazione del calore, salvo diverse prescrizioni, sarà garantita da caldaie a condensazione per la produzione del riscaldamento dei locali, pannelli solari termici per la sola produzione dell'acqua calda sanitaria, con modulazione della potenza in funzione della temperatura esterna e dei locali interni.

La distribuzione del fluido termovettore, che nello specifico sarà acqua, sarà garantita da tubazioni in acciaio zincato a Norma EN 10255.

Elementi di progetto

Classificazione generale degli edifici per categorie (art. 3 DPR 412/93 e s.m.i.)

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili. Temperatura interna (art.4 DPR 412/93 e s.m.i.)

La temperatura di progetto dell'aria interna dovrà essere di 20 °C (+2 °C); dovrà essere rispondente a tale valore ed essere uguale in tutti gli ambienti abitati e nei servizi, esclusi i ripostigli. Nelle condizioni di

occupazione e di uso degli alloggi, le superfici interne delle parti opache delle pareti non dovranno presentare tracce di condensazione permanente.

Temperatura esterna (p.to 2.1.1 UNI 5364/76)

La temperatura di progetto dell'aria esterna da adottare per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento deve essere quella indicata dal DPR 412/93 e s.m.i. qui sotto riportata.

Temperatura dell'aria esterna di progetto: -5° C.

Fonti rinnovabili di energia (comma 12 allegato I D.Lgs. 311/06 e s.m.i.).

Nel caso di edifici pubblici o ad uso pubblico di nuova costruzione ricadenti nelle tipologie elettivamente indicate, per l'applicazione delle fonti rinnovabili ed assimilate, all'allegato D del D.P.R. 412/93 e s.m.i..

L'impianto di climatizzazione invernale sarà diviso in zone e saranno presenti sistemi ad alta temperature, più precisamente: nella zona adibita ad aule, laboratori e corridoi, sono presenti radiatori in ghisa funzionanti ad alta temperatura OT 60°C, in alcune aule e nella sala polivalente all'ultimo piano sono presenti dei ventilconvettori idronici, collegati ai circuiti miscelati in centrale termica. Detti circuiti saranno gestiti da centraline climatiche di regolazione con compensazione in funzione delle temperature esterne, inoltre ogni calorifero dovrà essere dotato di valvola termostatica.

I ventilconvettori nella scuola e gli aerotermi in palestra saranno dotati di regolazione automatica della temperatura e della velocità del ventilatore.

La centrale termica sarà ubicata in apposito locale esterno all'edificio scolastico e dovrà essere composta da generatori a condensazione rispondenti ai rendimenti prescritti al DPR 59/09, ad alto contenuto d'acqua con bruciatori di tipo premiscelato. Ciascun generatore dovrà avere le seguenti caratteristiche, e precisamente:

Le caldaie dovranno essere complete delle apparecchiature per gestire il funzionamento in cascata complete delle apparecchiature di controllo e sicurezza come da specifica tecnica ed in particolare dovranno gestire i seguenti punti:

- regolazione del funzionamento con temperature dell'acqua di caldaia proporzionale ridotta;
- regolazione della temperatura dell'acqua in funzione delle condizioni climatiche esterne;
- regolazione del funzionamento del circuito di riscaldamento per pannelli, radiatori, batterie per UTA e produzione H2O sanitaria;
- regolazione di temperatura bollitore con dispositivo di precedenza; comando distinto delta pompa di ricircolo;
- inserimento automatico pompa ricircolo di riscaldamento;

- funzione economizzatrice;
- protezione antigelo automatica;
- regolazione sequenza caldaie automatica e manuale;
- inserimento dall'esterno;
- orologio programmatore;
- commutazione automatica ora legale/ora solare e viceversa;
- segnalazione del funzionamento a regime ridotto;
- segnalazione riscaldamento bollitore;
- segnalazione funzionamento e guasto; sistema di diagnosi integrato;
- cronistoria guasti;
- ingresso e uscite da centralina con segnale 0-10V.

Distribuzione del fluido termovettore

La distribuzione del fluido in centrale termica dovrà avvenire per mezzo di collettori di raccolta circuito e distribuzione fluido caldo proveniente dai generatori, con tubazioni realizzate in acciaio nero tipo SS dovranno essere installati circolatori di tipo gemellare con portata e prevalenza variabile a servizio dei circuiti ventil e radiatori.

La rete di distribuzione dei fluidi caldi dovrà essere costituita dall'insieme delle tubazioni di alimentazione dell'acqua calda dai collettori di distribuzione della centrale fino alle utenze interne quali:

- radiatori e ventil convettori nella scuola;
- aerotermini nella palestra;
- radiatori nei bagni.

L'intera rete dovrà essere realizzata con tubazioni, accessori e coibentazioni conformi per qualità dei materiali e caratteristiche costruttive alle specifiche tecniche.

Non è prevista la realizzazione di nuovi circuiti al di fuori della centrale termica, ma sono richiesti adeguamenti delle coibentazioni su tratti esistenti all'interno della scuola localizzati a vista al piano terra.

Ogni circuito dovrà essere completo di:

staffaggi conformi al tipo di tubazione ed al luogo di installazione; pendenze adeguate e dispositivi automatici e non di sfiato aria;

coibentazioni conformi alle vigenti disposizioni normative con fascette e cartellini di identificazione dei circuiti e del flusso.

Impianto a radiatori

I radiatori sprovvisti di valvola termostatica dovranno essere dotati di valvola a doppio regolaggio sull'entrata dell'acqua e di detentore sull'uscita nonché di valvola manuale di sfiato dell'aria.

Il controllo della temperatura interna sarà affidata a valvole termostatiche installate su ogni radiatore.

Una parte di esse deve essere radiocontrollabile mediante una apposita centralina in modo da attuare una regolazione selettiva negli ambienti non in uso in determinati orari della giornata.

Distribuzione idrica

La rete di distribuzione idrica sanitaria nella centrale termica (se previsto) dovrà essere costituita dalle seguenti tubazioni:

rete acqua fredda potabile;

rete acqua calda sanitaria;

rete di ricircolo acqua calda sanitaria.

Impianto Elettrico a servizio impianti meccanici

Le utenze presenti nei locali tecnici denominati Centrale Termica, sottocentrali a quota copertura e centrale antincendio, dovranno ricevere alimentazioni distinte mediante quadri di distribuzione posati a vista entro involucri aventi grado di protezione IP55 contenenti i dispositivi a comando e protezione delle apparecchiature presenti all'interno dei singoli locali.

Il locale Centrale Termica dovrà essere dotato di centralino di comando per manovre di emergenza ubicato all'esterno in prossimità della porta di accesso.

La distribuzione principale dovrà essere caratterizzata da canalizzazioni in acciaio zincato e tubazioni rigide in PVC staffate a parete atte alla posa di cavi tipo FROR aventi tensione di isolamento 450/750V non propaganti l'incendio e la fiamma.

Per quanto concerne l'illuminazione di emergenza (se previsto) dovranno essere installate plafoniere fluorescenti con corpo e schermo in policarbonato, dotate di batterie tampone con autonomia di funzionamento minimo pari ad un'ora, grado di protezione IP65, munite di sistema di autodiagnosi.

I locali dovranno essere caratterizzati inoltre dalla realizzazione di prese interbloccate a passo GEE nella tipologia 2P+T 16A - 230V e prese 2P+T 10/16A tipo UNEL polivalenti contenute entro scatole porta apparecchi in PVC posate a vista aventi grado di protezione IP55.

I parametri principali di funzionamento che caratterizzano l'impianto termico quali temperature di mandata e di ritorno, contabilizzazione dei consumi, comando e stato delle utenze ecc, dovranno essere monitorabili da remoto attraverso il sistema di telecontrollo con protocollo di comunicazione Mod-Bus RTU.

La ditta installatrice dovrà provvedere pertanto alla fornitura ed installazione delle apparecchiature telematiche necessarie a realizzare il monitoraggio di cui sopra.

Per una migliore descrizione di quanto menzionato nella presente si consultino gli elaborati grafici allegati.

Generatore di calore

Centrale Termica per riscaldamento con n°2 caldaie a condensazione a basamento.

Equipaggiamento del generatore:

- Comando 0-10 V per la modulazione con sonda esterna in potenza e temperatura
- Mantello isolato
- Bruciatore premiscelato modulante
- Dispositivo di accensione controllo della combustione
- Valvola gas omologata CE
- Sistema smaltimento condense sifonato
- Set neutralizzatore di condense

Le ulteriori specifiche dei sei generatori (e delle apparecchiature a corredo) sono dettagliate nel Computo Metrico, il rispetto di queste prescrizioni tecniche è considerato requisito di base essenziale per l'accettazione dei materiali proposti.

Le caldaie dovranno essere installate attenendosi al manuale del costruttore, con rampe di alimentazione del gas naturale realizzate dalla stessa ditta e compatibili con il modello di generatore installato.

Apparecchiature INAIL exISPESL

Organi di misura e/o controllo.

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti composti sia da tubazioni che da condotte dell'aria) ove se ne ravvisi la necessità funzionale di controllo, e comunque nei punti ove sono indicati in progetto. Eventuali strumenti installati all'esterno saranno a tenuta stagna.

Tutti gli strumenti dovranno avere una precisione, rispetto al fondo scala, non superiore al 5%.

Termometri per tubazioni

Sono previsti del tipo a quadrante, con carica di mercurio e gambo sensibile in guaina immerso in pozzetto. La guaina, rigida in ottone, dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo. I termometri dovranno presentare le seguenti scale:

tubazioni acqua calda e acqua calda sanitaria: 0° +-120°C;

tubazioni acqua refrigerata, acqua potabile fredda, acqua di pozzo: -20° +50°C.

Ove le normative vigenti lo prescrivano e ove indicato sui disegni di progetto, a fianco di ogni termometro dovrà essere installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione. Non saranno ammessi termometri a contatto.

Manometri ed idrometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante con cassa in ottone cromato, attacchi filettati diametro 1/2" e lancetta di massima. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco per manometro campione, a norme ISPESL.

A monte e a valle delle pompe, dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione, ed un solo idrometro. Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni, si utilizzeranno apparecchi con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Vaso di espansione

Saranno di tipo chiuso, a diaframma, serie cilindrica, a membrana di gomma con precarioa di azoto, ed avente le caratteristiche tecniche specificate dalla DD.LL.

Per i vasi di espansione aventi volume superiore a 24 lt, la Ditta Appaltatrice dovrà fornire, al termine dei lavori, ii certificato di omologazione ISPESL.

I vasi aventi capacita singola non superiore a 24 lt, anche se montati in batteria, dovranno essere sottoposti, a costruzione ultimata ed a cura del Costruttore, ad una prova idraulica non inferiore ad 1 volta la pressione di progetto.

Elettropompe

Per la circolazione dei fluidi termo vettori verranno adottate Elettropompe a giri variabili singole per acqua calda, esecuzione monoblocco in linea a rotore bagnato, temperatura d'impiego da -10/+130 °C, PN 6, complete di raccordi a tre pezzi oppure controflange con guarnizioni e bulloni, compresi i collegamenti idrici ed elettrici. Dovranno essere munite di inverter per regolare la parzializzazione del circuito.

Impianto adduzione Gas

Si intende per impianto di adduzione del gas, l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire ii gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46 /90), l'impianto di adduzione del gas dovrà rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

La DD.LL. ai fini della loro accettazione, procederà come segue:

verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto, per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione in materia di sicurezza, quali la Legge n. 1083 del 6/12/1971 e ii D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90). Per ii rispetto della Legge n. 1083/71, si dovranno adottare e rispettare tutte le norme UNI che i Decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa; verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG, rese vincolanti dai Decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge n. 1083/71 e del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90) e, per la componentistica non soggetta a Decreto, la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove, anche parziali, oppure richiedendo

un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI. Per alcuni componenti, la presentazione della dichiarazione di conformità e resa obbligatoria dai suddetti Decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG; verificherà, in corso d'opera ed a fine opera, che vengano eseguiti i controlli ed collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalle norme tecniche rese vincolanti con i Decreti precitati.

La Ditta Appaltatrice dovrà fornire, al termine dei lavori, il certificato di conformità.

Isolanti termici

I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime coma da tabella 1, allegato B del DPR 412/93 e s.m.i.. Tale materiale dovrà essere corredato di certificate di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli Interni.

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte ed in corrispondenza delle giunzioni saldate potranno essere applicati solo ad avvenuta esecuzione delle prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte. In corrispondenza degli staffaggi l'isolamento dovrà essere continuo. Non sono ammesse discontinuità di alcun genere.

Modalità di posa

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove e possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. Le giunzioni tra i vari tubolari dovranno essere effettuate con l'uso di apposite adesivo: Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldarne i due lembi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

Tutti gli isolamenti delle tubazioni e valvolame a servizio dell'impianto devono essere realizzati in conformità alla normativa vigente, il rivestimento deve essere eseguito mediante i seguenti materiali:

Isolamento tubazioni

Guaina isolante, a celle chiuse per conferire elevatissime doti di barriere al vapore alla struttura. I parametri di riferimento sono:

densità 0,095-0,105 g/mc

coefficiente di conduttività a 50°C: 0,040 W/mK

temperatura di impiego: -75°C / 110°C

Lana di roccia per impianti

Sara fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta catramata ; in pannelli resinati; in materassini trapuntati su rete metallica; in coppelle per isolamento di tubazioni.

Lana di vetro

Sara fornita in rotoli di vario spessore, con supporto di carta bitumata; in pannelli rigidi legati con resine termoindurenti; in coppelle per l'isolamento di tubazioni degli impianti di riscaldamento.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore grigio, la seconda di colore rosso. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori rossi previsti dalla DD.LL. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

Preparazione a pie d'opera:

spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature; esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Valvolame, valvole di non ritorno e pompe

Valvolame a Farfalla

Le valvole sulle tubazioni del tipo a farfalla con corpo in Ghisa GG25-Rilsan, disco ghisa GG40- Rilsan, asta AISI 420, guarnizione in EPDM tipo Wafer, con leva, PN 16 per condotte d'acqua devono essere conformi alla UNI 7125

Valvole a Sfera

Le valvole a sfera saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 16 minimo. Detto tipo di valvola potrà essere impiegato per diametri dal 3/8" al 2"1/2 compreso.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno del tipo a disco a scartamento ridotto con molla, corpo in acciaio e anello battente in gomma da inserirsi tra flangia e flangia.

Valvole disconnettrici

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla UNI EN 12729:2003

Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla UNI EN ISO 4126-1 :2006, dovranno essere previste ovunque le vigenti normative ISPESL e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivano e consiglino l'uso. La ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi per approvazione e successivamente i certificati di omologazione ISPESL.

Giunti antivibranti

I giunti antivibranti dovranno essere adatti per interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, avranno corpo in gomma cilindrico in caucciù vulcanizzato contenuto tra flangia in acciaio

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con, dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

PARTE TERZA

CALCOLO DELLA SPESA

OPERE EDILI : - Valutazione economica:

- *Isolamento sottotetto_scuola*
- *Isolamento involucro palestra*
- *Sostituzione infissi_scuola e palestra*
- *Assistenze murarie per impianto elettrico ed impianto idraulico*

Il costo è valutabile in circa **443.401,68 €** (IVA esclusa).

IMPIANTO IDRAULICO - Valutazione economica

Il costo dell'intervento è valutabile in circa **185.411,43 €** (IVA esclusa)

IMPIANTO ELETTRICO - Valutazione economica

Il costo dell'intervento è valutabile in circa **97.907,36 €** (IVA esclusa)

Il totale degli interventi è pari a **733.617,60 €** di cui **6.897,13€** sono costituiti dagli oneri per la sicurezza.

QUADRO TECNICO ECONOMICO		
DESCRIZIONE	IMPORTO	
A) Monte Lavori		
a1 Lavorazioni	726.720,47 €	
a2 Oneri per la sicurezza	6.897,13 €	
Tot. A)	733.617,60 €	733.617,60 €
B) Somme a disposizione		
b1 IVA 22% su Monte Lavori (A)	161.395,87 €	
b2 Spese tecniche (Progetto esecutivo, Direzione Lavori e contabilità lavori)	33.500,00 €	
b3 Spese tecniche (Gestione documentazione)	13.600,80 €	
b4 Spese tecniche (Coordinamento sicurezza)	3.500,00 €	
b5 INARCASSA (4,5% su b2 e b4)	1.665,00 €	
b6 Verifica, relazione finale e collaudi	10.000,00 €	
b7 Spese generali, amministrative e onere notarili	39.693,30 €	
b8 IVA 22% su spese tecniche (b2-b7)	13.698,48 €	
b9 Imprevisti e arrotondamenti	19.328,95 €	
Tot. B)	296.382,40 €	296.382,40 €
	Totale	1.030.000,00 €

PARTE QUARTA

CONSIDERAZIONI SUL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Al progetto esecutivo è allegato il piano di sicurezza e coordinamento redatto da professionista abilitato secondo le disposizioni di cui al D.Lgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni e dal D.Lgs 50/2016. In tal piano sono previsti gli oneri dovuti ai costi della sicurezza, il cronoprogramma, facendo particolare attenzione alle fasi di lavoro che di volta in volta interesseranno il cantiere.

PARTE QUINTA

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

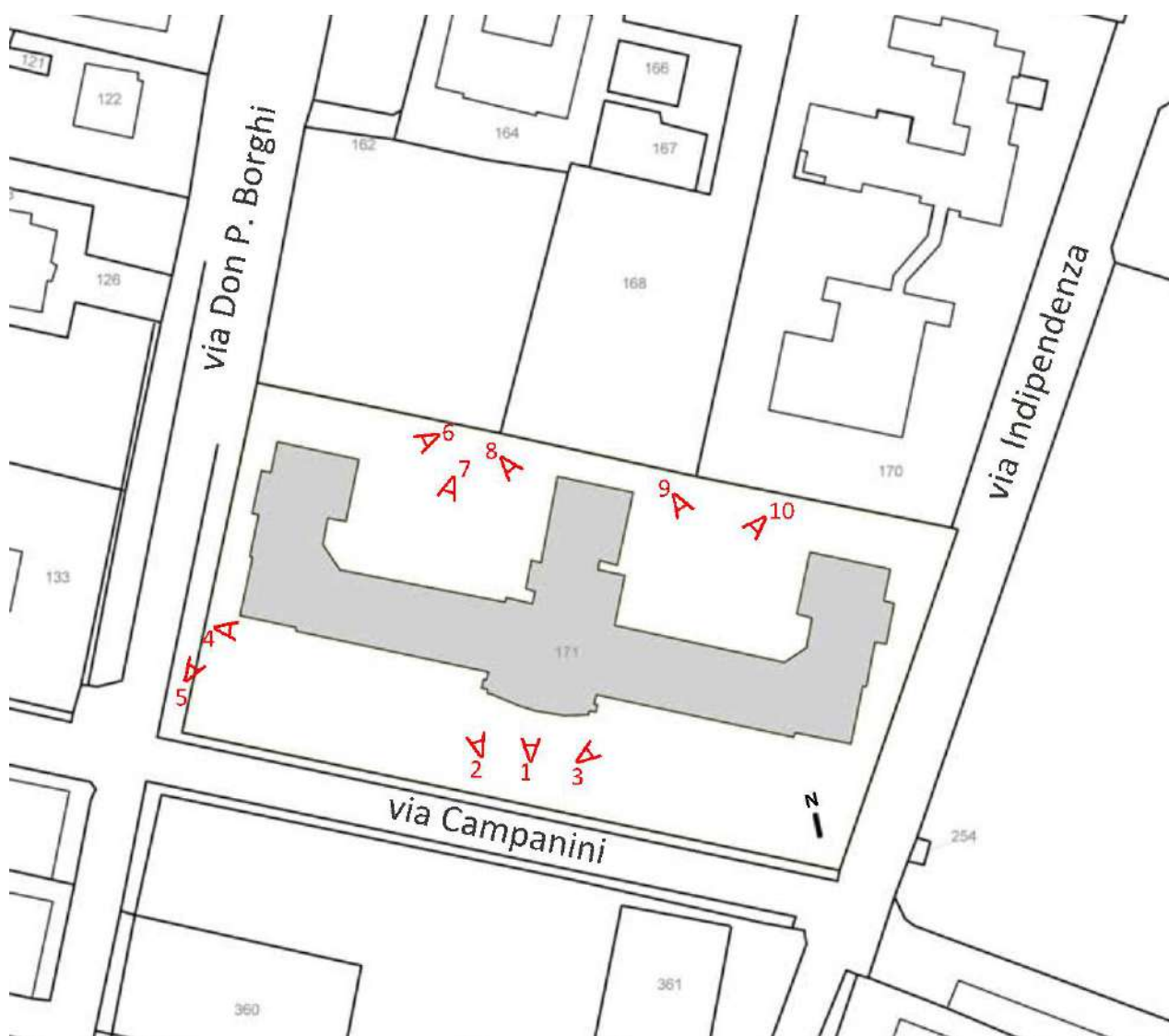


FOTO N° 1



FOTO N° 2



FOTO N° 3



FOTO N° 4



FOTO N° 5



FOTO N° 6



FOTO N° 7



FOTO N° 8



FOTO N° 9



FOTO N° 10



FOTO INTERNE

1. Corridoio _ piano seminterrato



2. Finestre _ piano seminterrato



3. Mensa _ piano seminterrato



4. Cucina _ piano seminterrato



5. Corridoio _ piano rialzato



6. Sala professori _ piano rialzato



7. Ingresso _ piano rialzato



8. Aula _ piano rialzato



9. Vano scale



10. Atrio/corridoio_piano primo



11. Aula_piano primo



12. Aula/laboratorio_piano primo



13. Bagno_piano primo



14. Palestra



15. Centrale termica



PARTE SESTA

CONSIDERAZIONI FINALI

Considerato:

- che il lavoro oggetto del presente progetto definitivo-esecutivo riveste interesse pubblico in quanto trattasi di struttura adibita a scuola media rivolta ai cittadini utenti;
- che l'intervento permetterà minori spese di gestione e manutenzione all'ente pubblico in quanto gli interventi proposti garantiranno una prestazione a lungo termine nettamente migliore della precedente.

Correggio, 15/01/2018

Il tecnico

