



COMUNE DI COLICO
Provincia di Lecco

RISTRUTTURAZIONE E RIGENERAZIONE DELL'EX "COLLEGIO SACRO CUORE" A SEDE DEL NUOVO CAMPUS SCOLASTICO DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "GALILEO GALILEI" DI COLICO SCUOLA PRIMARIA E SECONDARIA DI PRIMO GRADO Colico (LC)

Via sacro Cuore, Via Bacco, Via Campione, al fine della programmazione degli interventi di cui alla D.G.R. 16.03.2015 - n° 103293 in attuazione dell'Art. 10 del D.L. 104/2013 e D.M. 128 /2015

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO DEI LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIGENERAZIONE DELL'EX "COLLEGIO SACRO CUORE" A SEDE DEL NUOVO CAMPUS SCOLASTICO DELL'ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "GALILEO GALILEI" DI COLICO - SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO - 2° LOTTO - CUP: I97B16001290004

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

OGGETTO:

IMPIANTO ELETTRICO E MECCANICO
Relazione tecnica specialistica impianti elettrici e meccanici

TAVOLA:

IEM01

DATA:

FEBBRAIO 2017

SCALA:

/

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Simonpietro Angelone
iscritto all'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Sondrio al n. 348

COLLABORATORE ESTERNO:

Per. Ind. Nobili Michele
iscritto al Collegio dei Periti Industriali
e Periti Industriali Laureati
della Provincia di Sondrio al n. 173

REVISIONI:

N	DATA	DESCRIZIONE
0	13.02.2017	PRIMA EMISSIONE
1		
2		

1. Cavi e via cavi

1.1 Condotture distribuzione montante

Nel progetto originale, all'interno degli edifici, è prevista una distribuzione sottotraccia delle condutture elettriche con tubazioni corrugate flessibili.

Visto quanto segue:

- natura, quantità e dimensioni delle linee elettriche di potenza
- natura, quantità e dimensioni delle linee di segnale
- esigenza di flessibilità e modularità dell'impianto
- esigenza di ispezionabilità ed accessibilità all'impianto
- esigenza di rispetto della normativa CEI in materia di coefficienti di riempimento delle condutture
- esigenza di rispetto della normativa CEI in materia di tipologia di posa delle condutture negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio

necessita realizzare una distribuzione dorsale delle condutture elettriche al di sopra del controsoffitto. Le uniche condutture realizzate sottotraccia saranno quelle terminale a partire dalla cassetta di derivazione a vista in prossimità del canale fino al punto terminale all'interno del locale servito (punto presa, punto dati, ecc...)

Si prevede la posa di canale in robusta lamiera d'acciaio verniciata a forno su trattamento anticorrosivo, sezione a "C", completa di accessori di montaggio e fissaggio.

Compresi pezzi speciali quali curve piane, verticali, raccordi a "T" ecc...

Grado di protezione IP4X con coperchio e setto separatore per la segregazione di condutture di segnale.

Le derivazioni alle utenze terminali saranno effettuate in apposite cassette di derivazione stagne a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55, con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.

La distribuzione terminale sottotraccia sarà realizzata con tubazione flessibile corrugata in PVC autoestinguente serie pesante, con colorazioni distinte in funzione della tipologia di circuito.

1.2 Cavi

Vista la necessaria variante introdotta sulle distribuzioni montanti, vista l'aggiunta di apparecchiature da alimentare elettricamente inizialmente non previste, è necessario nel computo estimativo delle opere complementari prevedere, oltre a quanto già previsto nel progetto originale, la quantità di cavi necessaria per realizzare le condutture elettriche.

1.3 Cavi LSOH

Un cavo è tanto più pericoloso, nei confronti dei fumi e gas tossici e corrosivi, quanto più i prodotti della sua combustione sono liberamente immessi nell'ambiente. E questo dipende dal tipo di posa: la pericolosità è minima se il cavo è segregato rispetto all'ambiente; massima in mancanza di qualsiasi schermo, ad esempio cavi su passerella.

Nei luoghi marci sono ammesse soltanto le condutture (tipi di posa) indicati nella norma CEI 64-8, art. 751.04.2.6 a), b), c) e richiamati nella tabella A.

Convenzionalmente, il rischio relativo ai fumi, gas tossici e corrosivi è trascurabile per le condutture di cui all'art. 751.04.2.6 a): condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili, ad esempio sotto traccia; cavi posati in tubo, o canale, metallico con grado di protezione almeno IP4X.

Sono inoltre esenti da qualsiasi rischio relativo ai fumi, gas tossici e corrosivi le condutture costituite da: cavi ad isolamento minerale senza guaina isolante (non metallica). In questo tipo di cavi, l'isolamento non è costituito di materiale organico che brucia, ma di ossido di magnesio (minerale) incombustibile. La guaina esterna è di rame, racchiude la polvere di ossido di magnesio compressa e funge da conduttore di protezione.

In conclusione, i cavi LSOH non sono richiesti per le condutture di cui all'art. 751.04.2.6 a).

Per tutte le altre condutture ammesse nei luoghi marci ed elencate all'art. 751.04. 2.6 b) e c), il progettista deve valutare il rischio relativo ai fumi, gas tossici e corrosivi e decidere se impiegare cavi LSOH.

2. Quadri elettrici

Nel progetto originale mancano i sottoquadri di utenza per le sottostazioni della scuola primaria, che in questa fase verranno progettati.

Sui quadri elettrici di distribuzione già previsti, visto che sono stati aggiunti dei circuiti utilizzatori, è necessario aggiungere dei nuovi interruttori a protezione delle nuove linee.

E' stato necessario prevedere un nuovo quadro di rifasamento automatico, necessario vista la presenza di carichi induttivi con assorbimenti importanti.

3. Gruppi statici di continuità

Vista la presenza di circuiti utilizzatori per servizi di sicurezza ed emergenza, vista la presenza di circuiti utilizzatori a servizio di apparecchiature informatiche, è necessario prevedere la presenza di gruppi statici di continuità.

Gruppo statico di continuità con gestione e controllo a microprocessore avente le seguenti caratteristiche:

Tecnologia a doppia conversione per garantire la tensione in uscita completamente immune dalle perturbazioni di rete. Dotati di test batteria automatico e periodico. Tensione di alimentazione 220-240V $\pm 15\%$, frequenza 50/60 Hz autoapprendimento, tensione in uscita 220-240V selezionabile con tolleranza $\pm 2\%$, forma d'onda sinusoidale 50Hz con

tolleranza $\pm 0,5\%$ in grado di sopportare sovraccarichi del 150% per almeno 2 secondi. Sistema con tempo d'intervento 0 ms (no break), rendimento minimo 90%, protezione delle batterie dall'eccessiva scarica, da sovraccorrente e cortocircuito, sovratensione o sottotensione, temperatura.

Ridotta rumorosità (< 40 db a 1 m). Dotato di porte USB, RS232 e contatti di segnalazione, software per PC per chiusura automatica degli applicativi attivi, gestione delle priorità dei carichi durante il funzionamento della batteria, sorveglianza e controllo del buon funzionamento dell'unità UPS,

Temperatura di esercizio $0\div 40^{\circ}\text{C}$. Fornito con 4 prese IEC320 da 10A o 2 prese Schuko, comprese batterie ermetiche senza manutenzione idonee all'impiego in ambienti chiusi, nelle potenze attive (secondo EN50091-1-1 e EN50091-2 Cl. B):

- 5000 VA, 3500 W.

Nella scuola primaria è prevista una espansione di potenza di altri 5000 VA.

4. Illuminazione

4.1 Illuminazione ordinaria

Nel progetto esecutivo sono indicate delle tipologie di apparecchi illuminanti a led con gruppo autonomo d'emergenza integrato.

Viste le seguenti considerazioni:

- le lampade d'emergenza proposte non soddisfano i requisiti di illuminamento minimo richiesti dalla normativa
- le lampade autonome interne al corpo illuminante sono di difficile manutenzione e di difficile reperibilità dei pezzi di ricambio
- non è stato previsto un sistema di gestione, controllo e verifica centralizzato

Si ritiene di prevedere apparecchi illuminanti autonomi separati per le cui caratteristiche si rimanda allo specifico capitolo successivo.

Al fine di agevolare le operazioni di montaggio nel controsoffitto, al fine di agevolare la manutenzione dei corpi illuminanti ed al fine di garantiri i ricambi nel tempo, si è scelto di uniformare il più possibile la tipologia di apparecchio illuminante, scegliendo la plafoniera Led da incasso 60 x 60 cm.

4.2 Regolazione del flusso luminoso

L'integrazione tra luce naturale e artificiale non è soltanto una interessante possibilità di risparmio energetico, bensì un preciso vincolo normativo dettato dalla UNI-EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni" che all'articolo 4.10 cita testualmente: "4.10 - Illuminazione naturale. L'illuminazione

naturale può fornire tutta o parte dell'illuminazione di un compito visivo. Essa varia col tempo in intensità e in composizione spettrale e perciò produce condizioni luminose variabili in un interno. La luce naturale può creare modellato e distribuzione di luminanze specifiche, dovute alla luce che entra quasi orizzontalmente dalle finestre laterali. Le finestre che forniscono un contatto visivo con l'esterno sono preferite dalla maggior parte delle persone. Negli interni con finestre laterali, l'illuminazione naturale diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza dalla finestra. È necessaria quindi una illuminazione supplementare per garantire l'illuminamento richiesto sul posto di lavoro e per bilanciare la distribuzione delle luminanze all'interno del locale.

Si possono usare interruttori automatici o manuali e/o regolatori di flusso luminoso per assicurare un'appropriata integrazione tra illuminazione naturale e artificiale. Se vi è abbagliamento dalle finestre, si devono utilizzare schermi appropriati per ridurlo”.

Dunque ogni impianto di illuminazione di un luogo di lavoro realizzato secondo la normativa Uni EN 12464-1 dovrebbe avere un sistema di controllo per l'integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

Il requisito fondamentale per l'applicabilità di questo articolo della Uni 12464 è, ovviamente, che deve essere presente nel locale un elemento di trasmissione di luce naturale (finestra, lucernario, camino solare a guide ottiche).

Integrare la luce naturale e quella artificiale però non è solo una questione di risparmio energetico, sostenibilità ambientale e rispetto delle norme: regolare il flusso luminoso delle sorgenti artificiali in relazione all'apporto di luce naturale è anche un'esigenza di comfort visivo. Ogni prestazione visiva necessita di un certo livello di illuminamento, una temperatura di colore, una gamma di resa cromatica, un limite dell'abbagliamento, un'uniformità, etc etc. Se l'illuminamento è scarso si avrà disagio sul luogo di lavoro ma va evitato anche un illuminamento eccessivo (che la compresenza di luce naturale e artificiale potrebbe produrre) poiché accentua l'abbagliamento diretto e riflesso, causando fastidio e mancanza di comfort. La variabilità della luce naturale per intensità, colore e direzione favorisce la regolarità dei ritmi circadiani degli individui. Per questo motivo è necessario privilegiare al massimo l'apporto di luce naturale integrandola con quella artificiale solo quando serve.

Si è scelto di realizzare una regolazione del flusso luminoso con analisi in continuo della quantità di illuminamento in ambiente. Il sistema provvede in automatico a regolarsi a secondo del maggiore o minore apporto di luce naturale. L'azione umana di regolazione è assente, il sistema si modifica automaticamente per garantire illuminamenti costanti, garantendo un elevato risparmio energetico. Aggiungendo al sensore di luminosità anche un sensore di presenza (agli infrarossi, ad ultrasuoni o a micro-onde) il sistema spegne tutti i punti luce in assenza di utenti a prescindere dalle condizioni di illuminazione naturale. Questo semplice dispositivo aggiuntivo permette in alcuni casi, in relazione al tipo di utilizzo dell'ambiente, di ottenere ulteriori risparmi che vanno dal 10 al 50%.

Per completare il sistema si può avere anche un timer preimpostato che spegne e accende le luci a prescindere dalla presenza di utenti o di luce naturale, ma solo in base ad una programmazione di attività previste per quello specifico ambiente.

Se si sommano i benefici della corretta scelta di lampade, corpi illuminanti e disposizione degli stessi, della presenza di sensori di luminosità e di presenza si può arrivare ad un risparmio maggiore del 70% rispetto ad un impianto tradizionale.

I sistemi di regolazione automatizzata del flusso luminoso delle lampade sono dispositivi di controllo elettronici basati su sistemi a microprocessore, che governano in maniera automatica o semiautomatica il flusso emesso da una o più sorgenti contenute negli apparecchi di illuminazione (disposti per maglie regolari) in funzione di due parametri:

- illuminamento medio sul piano di lavoro necessario in un dato ambiente per svolgere in maniera confortevole e senza affaticamento il compito visivo previsto (questo parametro è definito set-point e si ricava dalla norma di riferimento);
- la quantità di luce presente in ambiente fornita da elementi architettonici di illuminazione naturale (finestre, condotti solari, lucernari, eccetera).

Il sistema esegue un continuo raffronto tra l'illuminamento presente nell'ambiente (sia dal solo contributo di luce naturale che da quello di luce naturale più artificiale) e l'illuminamento richiesto al sistema (valore di taratura di riferimento).

Il sistema invia, così, un segnale verso gli apparecchi di illuminazione valutato in percentuale:

- pari a 0% per apparecchi completamente spenti;
- 100% per apparecchi di illuminazione accesi e massima erogazione del flusso luminoso.

Per valori elevati di illuminamento da luce naturale, sopra al valore di set-point, il sistema provvede ad inviare agli apparecchi di illuminazione un segnale di regolazione che li tiene spenti o comunque a valore 0% di regolazione.

Man mano che il contributo di luce naturale scende sotto il valore di set-point, il sistema fornisce in maniera proporzionale un segnale di regolazione alle lampade direttamente proporzionale alla differenza di lux percepiti rispetto a quelli richiesti in ambiente.

Gli elementi che compongono un sistema di integrazione tra luce naturale e artificiale a regolazione automatica sono i seguenti:

- il sensore di luminosità che ha lo scopo di verificare il livello di illuminamento presente in ambiente misurandolo sul piano di lavoro o sulla superficie delle finestre;
- apparecchi di illuminazione con sorgenti LED, dotati di reattore elettronico dimmerabile con segnale proporzionale 0-10 V o sistemi regolabili con tecnologia Dali (Digital Addressable Light Interface);
- una suddivisione in gruppi di apparecchi corrispondenti ai vari canali di cui viene controllato lo spegnimento e l'accensione delle lampade e la loro dimmerazione;

- una centralina di controllo e programmazione dove vengono impostate le soglie di regolazione e i set-point di taratura, nonché le regolazioni in uscita.

Al fine di predisporre i corpi illuminanti alla compatibilità con il sistema è necessario che essi abbiano l'alimentatore dimmerabile tipo DALI o equivalente.

Pertanto si prevede la maggiorazione di costo necessaria per l'installazione di alimentatore DALI.

4.3 Illuminazione di emergenza

Come detto in precedenza le lampade di emergenza saranno del tipo autonomo, con sorgente LED e grado di protezione IP 65.

Il D.M. 26 agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica", per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, prevede quanto segue:

"l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux; l'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30'; il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore"

Nelle scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone presenti, "Il sistema di illuminazione di sicurezza deve garantire una affidabile segnalazione delle vie di esodo, deve avere alimentazione autonoma, centralizzata o localizzata, che, per durata e livello di illuminamento, consenta un ordinato sfollamento. Sono consentiti anche sistemi di alimentazione localizzati".(punto 8, allegato A del DM 8/3/85).

Il DM 26/08/92, che si applica, per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza, agli edifici e ai locali adibiti a scuole di qualsiasi tipo, ordine e grado con un numero di presenze contemporanee superiore a 100, all'art. 7.1 detta le disposizioni riguardo l'illuminazione di sicurezza: "Le scuole devono essere dotate di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria. L'impianto elettrico di sicurezza deve alimentare le seguenti utilizzazioni, strettamente connesse con la sicurezza delle persone:

- a) illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux;
- b) nessun'altra apparecchiatura può essere collegata all'impianto elettrico di sicurezza. L'alimentazione dell'impianto di sicurezza deve potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale.

L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30 minuti.

Sono ammesse singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma. Il dispositivo di carica degli accumulatori, qualora impiegati, deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

Anche la guida CEI 64-52, relativa agli impianti elettrici negli edifici scolastici, richiama varie volte la necessità dell'illuminazione di sicurezza:

- Art. 2.1: Devono essere, anche, indicate le uscite di sicurezza e le vie di esodo per la corretta installazione degli apparecchi dell'illuminazione di sicurezza”.
- Art. 3.2: “Le strutture scolastiche devono essere dotate di un'alimentazione di sicurezza da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria. (DM 26/08/92). Dalla sorgente di sicurezza devono essere derivate le seguenti utilizzazioni strettamente connesse con la sicurezza delle persone: illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx su un piano orizzontale ad 1m di altezza dal piano di calpestio; impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme. Non è ammesso derivare dalla sorgente di sicurezza utilizzazioni diverse da quelle sopra elencate. I circuiti di sicurezza devono potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione conosciuta dal personale. L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30 min. Sono ammesse le seguenti sorgenti per i circuiti di sicurezza: batterie di accumulatori; altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria; linea di alimentazione effettivamente indipendente da quella Utilizzando degli accumulatori come sorgente di sicurezza, il dispositivo di carica deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica, per l'autonomia richiesta, entro 12h. Per l'illuminazione di sicurezza è ammesso l'impiego di singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma”.

Anche la norma UNI 10840, che tratta dell'illuminazione dei locali scolastici, conferma, all'art. 6.2.6 che “Nei vari locali deve essere predisposta un'opportuna illuminazione di emergenza e antipanico in base alle prescrizioni di legge vigenti in materia (DM 26/08/92) ed alla normativa tecnica di settore (UNI EN 1838)”.

Al fine di consentire la gestione del controllo e delle verifiche delle lampade di emergenza, come richiesto dalla normativa con cadenza semestrale, ed al fine di evitare operazioni ed annotazioni manuali, si prevede l'installazione di un sistema centralizzato di auto test degli apparecchi illuminanti, in grado di creare un report valido come registro delle verifiche.

5. Cablaggio strutturato

Nel progetto esecutivo sono previsti pochi punti RJ 45 ed una modica quantità di cavo, senza specificarne la categoria (5e 6).

Vista la fondamentale importanza dell'impianto di cablaggio e trasmissione dati, si prevede la formazione dell'impianto completo.

Informatica e Telecomunicazioni sono il cuore di ogni attività produttiva e richiedono strutture capaci di trasportare i diversi segnali (fonia, dati ecc..) in modo flessibile, affidabile e veloce.

Il cablaggio strutturato è la risposta a tali esigenze: nasce con il duplice scopo di unificare i sistemi di connessione aziendali e di fornire una gestione flessibile degli impianti di distribuzione dei servizi di comunicazione, tra cui telefonia e dati, Un'installazione di cablaggio strutturato consente di risparmiare sui costi di eventuali modifiche durante la vita

del sistema, consentendo una rapida riconfigurazione della rete di trasmissione senza dover intervenire direttamente sull'infrastruttura di supporto. È infatti possibile, mediante semplici permutazioni in una zona preposta (centro-stella), abilitare le postazioni di lavoro dislocate nei vari uffici o nei diversi piani di un edificio senza modifiche strutturali.

Un impianto di cablaggio strutturato deve essere realizzato in base alle necessità di connettività di un utilizzatore (ad esempio all'interno di un'azienda) che richiede una copertura degli ambienti sempre maggiore.

- Condivisione delle risorse

Il cablaggio strutturato è in grado di mettere in comunicazione tra loro risorse differenti (stampanti, fax, internet...) per renderli disponibili agli utenti.

- Investimento che si ripaga

L'investimento iniziale si ripaga nel tempo per effetto dei minori costi di gestione sostenuti negli anni della sua vita utile.

- Affidabilità

Questo tipo di cablaggio, opportunamente progettato ed installato in tutti i suoi componenti, deve garantire prestazioni ottimali e facili interventi per la risoluzione dei guasti.

Si prevede la fornitura di quadri con apparati di permutazione ed apparati attivi, distribuzione con cavo CAT 6, punti prelievo dati con connettori RJ 45 CAT 6, punti di accesso wireless.

6. Antintrusione

Si prevede la formazione di impianto antintrusione.

E' prevista protezione volumetrica attraverso rivelatore intelligente a doppia tecnologia ad infrarossi passivi e microonde. Sensore infrarossi con tende integrali. Ottica a specchio di precisione con tende a focale continua. Circuito ASIC di nuova generazione a doppia tecnologia con elaborazione del segnale in tecnologia 4D. PIR con sistema Autofocus di controllo della copertura. Elaborazione a doppia tenda per gli ambienti difficili. Modulo a microonde di alta qualità con antenne doppie contrapposte a bassa emissione di potenza (0,005 uW/cm a 1 mt) con controllo distanza del movimento DoM. Circuito elettronico ad innesto. Funzione integrata di fine linea/doppio bilanciamento. Completo di tamper antistrappo. Omologato IMQ I livello e II livello.

E' prevista protezione perimetrale tramite l'installazione di barriere ad infrarossi attivi per esterno, dotate di 4 canali selezionabili, riscaldatore incorporato con termostato e disqualifica. Di semplice allineamento, adatta per il montaggio da esterno oppure in colonne modulari di altezza fino a 3 metri, caratterizzate da una visuale a 180° o 360° senza punti ciechi.

L'impianto sarà dotato di centrale a microprocessore, tastiera con display, transponder, telecomandi ecc... e sarà gestibile da remoto.

7. Sistema EVAC

In linea di principio la decisione di installare un impianto di diffusione sonora per evacuazione spetta al proprietario della struttura o al datore di lavoro sulla base della valutazione dei rischi.

Esistono tuttavia alcune disposizioni di prevenzione incendi e/o sicurezza sul lavoro che ne richiedono esplicitamente l'installazione per alcune attività, come nelle scuole con più di 500 persone (DM 26/8/92).

L'impianto di diffusione sonora di evacuazione, per brevità denominato nel seguito "EVAC", serve per diffondere messaggi relativi alle procedure da adottare in caso di emergenza. I principali componenti possono essere così riassunti:

- la centrale (costituita generalmente da un armadio rack in cui sono installati tutti i componenti destinati a generare i messaggi di allarme e a monitorare la funzionalità dell'impianto)
- i diffusori acustici (altoparlanti)
- i conduttori di collegamento

Il sistema può essere utilizzato non solo per diffondere messaggi di allarme, ma anche altre comunicazioni sonore in condizioni ordinarie, ad esempio la musica o annunci. Va da sé che in caso di allarme la priorità massima spetta ai messaggi di emergenza.

I segnali d'allarme ed i messaggi devono essere facilmente udibili e comprensibili. L'appendice C della norma CEI EN 60849 (CEI 100-55) fornisce alcuni limiti sonori per i segnali di attenzione.

In particolare:

- livello sonoro minimo: 65 dB
- livello sonoro minimo ove le persone dormono: 75dB
- livello sonoro al di sopra del rumore di fondo: almeno 6 dB e non più di 20 dB
- livello sonoro massimo: 120 dB

Le apparecchiature devono essere conformi alla norma EN 60065 (CEI 92-1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza".

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche che il sistema dovrà presentare per essere conforme alle prescrizioni della norma CEI EN 60849 (CEI 100-55):

- Il sistema di diffusori acustici per la diffusione di emergenza deve essere cablata con cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1 CEI 20.45.

- Ogni area di diffusione di emergenza deve essere realizzata in rindondanza, posando due linee per ogni zona e alternando i diffusori acustici all'interno dell'ambiente. Le linee dovranno essere posate su due passaggi cavi separati.
- I diffusori acustici utilizzati in controsoffitti dovranno essere muniti di calotta di protezione in acciaio anti fiamma.
- I microfoni dovranno essere collegati con cavo resistente al fuoco.
- Il sistema deve prevedere la diagnosi della linea microfonica e della capsula microfonica, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema deve prevedere la diagnosi della linea dei diffusori acustici, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema deve verificare il carico dei diffusori, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Il sistema dovrà essere munito di un amplificatore di potenza di riserva.
- Il sistema deve continuamente diagnosticare il funzionamento degli amplificatori di potenza, in caso di anomalie deve inserire automaticamente l'amplificatore di riserva, ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.
- Eventuali alimentatori all'interno della struttura rack, che siano vitali per il sistema di diffusione sonora, devono essere rindondanti.
- È richiesta l'interfaccia con la centrale antincendio presente, tale collegamento garantirà l'invio di un messaggio digitale preregistrato in maniera automatica senza la necessità che il sistema sia presidiato.
- È necessario garantire l'alimentazione della centrale in caso di interruzione dell'erogazione di corrente (230 Vac) sottendendola ad un UPS dedicato in grado di garantire un'autonomia al sistema pari ad almeno 30' (60' in caso di aree commerciali).

Nel progetto originale non era previsto nulla in merito, pertanto in questa fase si prevede la completa fornitura e posa dell'impianto.

8. Impianto campanella scolastica

Si prevede la fornitura e posa dell'impianto campanelle, con l'intento di tenerlo separato dall'impianto EVAC.

L'impianto sarà gestito da un quadro automatico, con la possibilità di azionamento manuale.

9. Impianto TV CC Controllo accessi

L'utilizzo di sistemi video in ambito scolastico rappresenta un argomento molto spinoso. Più volte, il Presidente dell'Autorità Garante, Antonello Soro, ha consigliato di andare cauti con le telecamere se ci sono minori di mezzo, in quanto possono ledere la dignità di bambini e adolescenti.

Il provvedimento generale sulla videosorveglianza prevede che l'eventuale installazione di sistemi video presso Istituti scolastici debba garantire "il diritto dello studente alla riservatezza" (art. 2, comma 2, D.P.R. n. 249/1998), attraverso l'adozione di opportune cautele, al fine di assicurare l'armonico sviluppo delle personalità dei minori, in relazione alla loro vita, al loro processo di maturazione e al loro diritto all'educazione.

In tale quadro, quindi, può risultare ammissibile l'utilizzo di tali sistemi in casi di stretta indispensabilità, al fine di tutelare l'edificio e i beni scolastici da atti vandalici, circoscrivendo le riprese alle sole aree interessate e attivando gli impianti negli orari di chiusura degli istituti; è vietato, altresì, attivare le telecamere in coincidenza con lo svolgimento di eventuali attività extrascolastiche che si svolgono all'interno della scuola.

Laddove la ripresa delle immagini riguardi anche le aree perimetrali esterne degli edifici scolastici, l'angolo visuale deve essere delimitato alle sole parti interessate, escludendo dalle riprese le aree non strettamente pertinenti l'edificio.

Perfettamente conforme all'orientamento dell'Autorità Garante in materia, è anche il parere n. 2/2009 del Gruppo articolo 29 sulla protezione dei dati personali dei minori in un contesto scolastico dove grande attenzione viene prestata all'impiego di nuove tecnologie.

L'impiego di dispositivi biometrici per l'accesso alle scuole, di dispositivi di videosorveglianza e di badge muniti di RFID, deve ispirarsi al rigoroso rispetto dei principi di necessità e di proporzionalità, anche tenendo conto che forme di controllo eccessive possono incidere sullo sviluppo del minore.

Orientamento favorevole: il caso dell'Istituto Galileo Ferraris di Verona

Tali principi erano già stati affermati nel provvedimento dell'Autorità del 4 settembre 2009, dove il Garante, nell'autorizzare l'installazione di un impianto di videosorveglianza presso l'Istituto scolastico Galileo Ferraris di Verona (nell'ambito di un progetto di carattere regionale), a seguito di richiesta preliminare della provincia di Verona, ha prescritto la necessità di definire, in accordo con il dirigente scolastico, gli orari di funzionamento delle telecamere per il caso che vi siano delle attività all'interno della scuola che potrebbero iniziare o concludersi in coincidenza con l'orario di attivazione delle telecamere.

In tali casi, la loro attivazione deve essere posticipata alla conclusione dell'evento. Inoltre, sempre l'Autorità ha prescritto ulteriori misure quali:

- la visualizzazione delle immagini concernenti eventi criminosi deve essere consentita alle sole Forze di Polizia e all'Autorità giudiziaria, limitando i compiti degli incaricati alla sola riproduzione delle immagini su supporto magnetico
- limitare l'angolo di ripresa delle telecamere ai soli muri perimetrali dell'edificio, ai punti di accesso e cortile interno, con esclusione delle aree esterne circostanti l'edificio

- prevedere idonee modalità di visibilità, anche notturna, dei cartelli contenenti l'informativa, ai sensi dell'art. 13 del Codice e del punto 3.1 del Provvedimento generale sulla videosorveglianza, da posizionare prima dell'area videosorvegliata

Naturalmente, un impianto di videosorveglianza a norma deve garantire che:

- le immagini siano archiviate automaticamente, senza che esse possano essere visualizzate in tempo reale
- le riprese siano effettuate solo in aree esterne alla scuola
- il sistema non inquadri dettagli dei tratti somatici degli interessati
- le zone oggetto di videosorveglianza siano segnalate da appositi cartelli
- le telecamere entrino in funzione solo in orario in cui le strutture scolastiche non sono presidiate da personale in servizio
- la conservazione dei file delle immagini avvenga per un periodo non eccedente i sette giorni, al termine del quale saranno cancellati mediante sovrascrittura

Nel solo caso di segnalazione di furti, atti di vandalismo ed eventi dannosi per il patrimonio pubblico, deve essere prevista la riproduzione delle immagini su supporto magnetico, per essere messe a disposizione dell'Autorità di Polizia o dell'Autorità giudiziaria.

Vanno, naturalmente, individuate le figure del titolare del trattamento, del responsabile e dell'incaricato. E, tra le misure di sicurezza, è opportuno prevedere che la riproduzione delle immagini - nei soli casi previsti - avvenga da parte degli incaricati, solo con il previo consenso del responsabile.

Oltre a custodire il server in un locale protetto, devono essere previste ulteriori misure di sicurezza del server, consistenti in sistemi anti-manomissione e utilizzo e software di autenticazione a due fattori (strong authentication).

La trasmissione delle immagini dalle telecamere al server deve avvenire mediante segnale video criptato, attraverso la rete telematica.

Non va dimenticato che la raccolta e la registrazione di immagini mediante impianto di videosorveglianza, utilizzate per verifiche e raffronti, sono da considerare trattamento di dati personali riconducibili ai singoli interessati (art. 4, comma 1, lett. b), del Codice).

In particolare, per quanto concerne la videosorveglianza, la liceità del sistema deve essere valutata sul piano della conformità ai principi di finalità, necessità, proporzionalità, e correttezza (artt. 3 e 11 del Codice).

Alla luce di quanto sopra si prevede la formazione di un impianto TVCC con telecamere IP collegate alla LAN, con videoregistratore digitale ed APP che permette la gestione e visione remota al personale abilitato all'accesso.

10. Impianto TV

Gli edifici vengono dotati di impianto per la ricezione e la distribuzione del segnale TV digitale terrestre.

11. Videocitofono

Gli edifici vengono dotati di impianto videocitofonico per la comunicazione con le postazioni esterne presso i cancelli di accesso, presso gli ingressi degli edifici ed i locali interni degli addetti.

Il sistema è digitale, con immagini a colori e funzioni di apri porta ed apri cancello.

12. Automazioni

Al fine di una gestione semplice, moderna e flessibile dei vari sistemi impiantistici il complesso scolastico sarà dotato di sistemi building automation.

Software per la piena gestione e programmazione dei vari sottosistemi:

- antintrusione
- rilevazione fumi
- controllo Accessi e TVCC
- comando tapparelle
- termoregolazione

L'architettura Client-Server è costituita da una Postazione di Controllo Principale (Server) e più postazioni di Controllo Operatore (Client) remotizzabili su rete Ethernet TCP/IP.

L'operatore è in grado di interagire con mappe grafiche interattive sui sottosistemi tramite interfaccia grafica. Permette la programmazione, la gestione ed il monitoraggio dei sistemi. Tramite un semplice posizionamento sulle mappe delle icone che rappresentano centrali, aree, tastiere, porte e/o varchi, sensori, relè e telecamere, il software permette la gestione interattiva dell'impianto. Funzioni di report di stampa per creazione di fogli dettagliati relativi alle informazioni di sistema contenute nel database e per la creazione di report cronologici preimpostati e comunque flessibili in qualsiasi combinazione grazie alla programmazione di query. Gli eventi vengono memorizzati, completi di data e ora, vengono memorizzati nel database in tempo reale. Abilitazione per i diversi livelli di accesso del software per i vari operatori, ciascuno con codice di accesso e password individuale. Tramite il programmatore opzionale è possibile programmare lettori e tessere. Possibilità di produzione di schede di identificazione fotografiche tramite l'acquisizione di immagini mediante una telecamera o dall'importazione di un file.

Programmazione e messa in servizio.

L'attività di messa in servizio sarà comprensiva di verifica della comunicazione tra il server del sistema di supervisione e tutte le centrali di controllo e dalla verifica del buon

funzionamento del sistema tramite una simulazione per utenti da svolgersi alla presenza di un rappresentante della committenza.

Descrizione dei sottosistemi

- comando schermature solari

automazione di tapparelle, tende e dispositivi vari: comando di tende e tapparelle a livello singolo, a gruppi o generale, richiamo di una posizione prestabilita (preset).

Nell'impianto sono presenti due tipologie di dispositivi:

Comandi, connessi solo al cavo Bus;

Attuatori, connessi al cavo Bus e alla linea energia 230 Vac per la gestione del rispettivo carico connesso.

Tecnologia Bus: tutti i dispositivi si collegano tra loro mediante un cavo a due conduttori, utilizzato per il trasporto delle informazioni e l'alimentazione elettrica.

- Gestione autoconsumo impianto FV

Fornitura e posa in opera di sistema per il risparmio energetico e il fotovoltaico in grado di deviare in automatico l'energia in eccesso senza importarla dalla rete, massimizzando l'autoconsumo.

Avviamento in sequenza programmata dei 4 carichi costituiti dalle pompe di calore delle UTA.

Il controllore è un accessorio che permette di incrementare l'autoconsumo in un impianto fotovoltaico trifase gestendo in automatico fino a 4 utenze elettriche in funzione dell'energia in esubero e/o utilizzare un energy meter wireless.

Funzioni principali

- Gestione fino a 4 accessori con connessione wireless
- Programmazione utenze elettriche via App in base all'energia prodotta disponibile

Lettura istantanea consumi singole utenze

L'installatore dovrà fornire quanto segue: ingegnerizzazione del sistema, fornitura e posa in opera delle apparecchiature, fornitura ed installazione di software di gestione e controllo, collegamenti necessari di potenza e di comunicazione, di interfaccia ai sistemi di comando delle pompe di calore, collaudo del sistema, assistenza

- termoregolazione

nel progetto originario era previsto un sistema di gestione della regolazione del calore con idonee caratteristiche, che prevedeva anche la gestione del raffrescamento radiante a pavimento.

Questa funzione viene eliminata.

Al sistema di gestione verranno interfacciati i quadri elettrici delle unità trattamento aria, al fine di permetterne la gestione.

13. Impianti di rivelazione e segnalazione manuale incendi

Come indicato nella pratica di prevenzione incendi approvata, necessita l'installazione di tale impianto.

Esso sarà costituito da quanto segue:

- Centrale
- Condotture
- Pulsanti manuali
- Targhe ottico acustiche
- Rivelatori di fumi

Il sistema sarà realizzato secondo i dettami della norma UNI 9795 ed UNI EN 54.

14. Impianto FV

Viene previsto il completamento dell'impianto. Le componenti in copertura erano state previste nel precedente lotto complementare.

La potenza complessiva dell'impianto è pari a 63 kWp.

Componenti per completamento impianto fotovoltaico:

- cavi AC e DC
- inverter
- quadri elettrici
- pratica GSE

Compresi oneri relativi a tutte le pratiche documentali e fiscali necessarie (permessi comunali, richieste incentivo - Conto Energia), domanda di connessione presso gestore energia elettrica. Sono comprensive nel prezzo tutte le dichiarazioni attestanti:

- conformità ai sensi del decreto 37/08, art. 1, lettera ""a"
- verifiche effettuate sull'impianto eseguito e il relativo esito;
- certificati di conformità dei moduli fotovoltaici alle norme CEI EN 61215 oppure CEI EN 61646;

- manuale di uso e manutenzione;
- numeri di matricola dei moduli fotovoltaici e degli inverter;
- fotografie geolocalizzate nel n. richiesto per l'ottenimento delle tariffe incentivanti;
- garanzie relative alle apparecchiature installate;
- eventuali garanzie sulle prestazioni di funzionamento;
- disegni As-Built allegati alle certificazioni e conformi alle richieste AEEG per l'ottenimento delle tariffe incentivanti.

15. Apparecchiature per la produzione del calore

Le apparecchiature di centrale termica sono previste nel progetto originale in maniera non esaustiva.

Pertanto necessita aggiungere delle componenti quali:

- scambiatore di calore a protezione del generatore di calore
- filtri defangatori magnetici
- accessori e valvolame
- circolatori mancanti

Il tutto è specificato nel computo metrico.

16. Impianto climatizzazione estiva uffici

16.1 Descrizione del sistema

La scelta di installare un sistema indipendente per la climatizzazione degli uffici nasce dalle diverse esigenze di utilizzo rispetto all'impianto centralizzato a servizio dell'intero edificio, e dalla necessità di utilizzare carichi parziali di potenza termica senza provocare sprechi energetici.

16.2 Descrizione del sistema

Il sistema di climatizzazione integrale VRF rappresenta una moderna soluzione per condizionare gli ambienti su base multi stagionale, che permette di scegliere liberamente quando e dove attivare la climatizzazione indipendentemente in ogni ambiente.

Questa soluzione rappresenta una scelta ai sistemi centralizzati ad acqua, perché elimina gli sprechi energetici di quando è necessario un elevato grado di riduzione della potenza;

mantenendo la massima omogeneità di comfort tra i vari ambienti grazie al preciso sistema di regolazione individuale.

Il sistema VRF permette di incrementare o modificare le dimensioni dell'impianto anche in tempi successivi secondo le esigenze, e in modo rapido, compatto e totalmente compatibile.

Il sistema utilizza per le unità condensanti compressori a geometria rotativa (SCROLL) che permettono il miglior sfruttamento della tecnologia INVERTER di modulazione continua del regime del compressore.

Il controllo INVERTER del regime di rotazione del compressore consente la modulazione continua e automatica della potenza erogata e dell'assorbimento elettrico, con elevato guadagno di rendimento termodinamico su base stagionale. Infatti, per la massima parte del tempo il sistema funzionerà in condizioni di carico inferiori rispetto a quello di progetto; in questa situazione le batterie di scambio si trovano ad essere sovradimensionate rispetto all'erogazione del compressore, aumentando di molto il rendimento frigorifero (C.O.P.), sia in riscaldamento che in raffreddamento.

16.3 Controllo e regolazione del sistema tramite PC

Il controllo e la regolazione viene effettuata tramite un sistema di comunicazione digitale che collega in parallelo, tramite cavo a due fili depolarizzato, le unità esterne a quelle interne per lo scambio dei dati di controllo.

Non sono quindi necessari cavi multipolari indipendenti di comunicazione tra ciascuna unità interna e le rispettive unità esterne con evidente semplificazione del sistema.

Le prestazioni del sistema a controllo computerizzato sono:

- impostazione di tutti i parametri di funzionamento di ciascuna unità interna: avviamento/arresto, ventilazione, set – point.;
- possibilità di abilitare o disabilitare il comando di ogni singola unità interna;
- visualizzazione grafica di tutti i dati di funzionamento (elettrici, ambientali o relativi al circuito frigorifero) di ciascuna unità interna ed esterna;
- funzione di timer con possibilità illimitate;
- autodiagnosi e gestione degli allarmi;
- possibilità di controllo remoto via modem;
- contabilizzazione dei consumi di ciascuna unità interna.

Il programma che viene utilizzato sulle unità interne ed esterne per il controllo "intelligente" della potenza consente, pertanto, un'elevata precisione di regolazione.

16.4 Funzionamento del sistema

Il sistema VRF è un impianto centralizzato a pompa di calore di concezione molto avanzata, in grado di fornire le massime prestazioni in termini di confort ambientale, risparmio energetico ed affidabilità. La particolare tecnologia con parzializzazione continua della potenza (con inverter di tipo lineare) produce il raffreddamento o il riscaldamento dei locali con la massima efficienza.

Si possono collegare ad una singola unità condensante unità interne di diversa tipologia e capacità.

Le richieste termiche di ciascuna camera vengono soddisfatte in maniera molto accurata sulla base delle impostazioni effettuate sul pannello di comando.

Il sistema permette di dimensionare correttamente l'impianto utilizzando, in funzione del fattore di contemporaneità, una potenza installata più contenuta rispetto alle soluzioni tradizionali.

Il controllo individuale della temperatura in ciascun ambiente, garantisce il massimo confort: l'apparecchio, tramite una speciale valvola di espansione a controllo elettronico, produce solo lo scambio termico effettivamente necessario per l'ambiente e l'aria viene immessa sempre alla giusta temperatura.

La modulazione della portata del refrigerante viene realizzata con un preciso controllo del compressore tramite un INVERTER di tipo lineare. Tale soluzione permette di avere la massima efficienza anche nelle condizioni di utilizzo parziale della potenza installata.

Le caratteristiche degli apparecchi consentono il funzionamento regolare nelle più severe condizioni ambientali.

Il sistema ad espansione diretta impiega un tempo ridotto per la messa a regime dell'impianto.

Gli ambienti raggiungono rapidamente la temperatura impostata e nello stesso tempo il consumo di energia

elettrica diminuisce fino al livello richiesto per mantenere il benessere negli ambienti.

16.5 Vantaggi del sistema VRF

Il sistema è dotato di un'alimentazione elettrica separata della scheda di potenza con quella di controllo di ogni unità interna. In questa maniera, se per un generico motivo dovesse venir meno l'alimentazione di un'unità interna (perché sezionata od in manutenzione) il resto del sistema rimane in posizione di "on" e non si accorge di quanto sta accadendo.

Attraverso l'utilizzo del centralizzatore, il sistema di comunicazione dati sfrutta la tecnologia web-server. In questa maniera, collegando il centralizzatore ad una rete lan aziendale, è possibile navigare nel sistema VRF attraverso l'utilizzo di Internet Explorer senza nessun software aggiuntivo.

Il sistema VRF con compressori a elevato rendimento tipo scroll e controllo della capacità, consentono un risparmio energetico del 30% superiore rispetto ai sistemi convenzionali e necessitano di una manutenzione minima.

Le unità esterne compatte e modulari hanno un ingombro e un peso inferiore a quello dei sistemi tradizionali della stessa potenza.

Grande silenziosità di funzionamento in particolare per le unità interne a parete dotate di ventilatori tangenziali con pale a spaziatura differenziata.

Le unità interne, tramite una speciale valvola di espansione a controllo elettronico, producono solo lo scambio termico effettivamente necessario per l'ambiente e l'aria viene immessa sempre alla giusta temperatura.

16.6 Caratteristiche dell'impianto

L'impianto da realizzare sarà costituito da diffusori interne del tipo "cassette a 4 vie" per l'installazione ad incasso in controsoffitto con le seguenti caratteristiche:

- mandata dell'aria a 360° con alette direttrici regolabili singolarmente
- ventilatore Turbo Fan con motore inverter monofase; predisposizione ingresso aria esterna
- valvola d'espansione elettronica e pompa di drenaggio condensa incorporata (750mmH₂O);
- alimentazione: monofase 230 V – 50 Hz
- potenza termica frigorifera 2,2 kW
- potenza termica in riscaldamento 2,5 kW

La moto condensante esterna è posizionata sulla copertura dell'edificio "scuola primaria", è già stata fornita e posata nella fase di realizzazione del primo lotto complementare.

Caratteristiche tecniche:

unità moto condensante in pompa di calore a portata di refrigerante variabile a gas refrigerante R410A, idonea per installazione all'esterno, raffreddata ad aria.

Ventilatore elicoidale modulante BLDC Inverter, ad espulsione verticale.

Ogni modulo alloggia 1 o 2 compressori "Scroll", TUTTI dotati di Inverter, con tecnologia ad iniezione di gas (Flash Injection)

Modulazione continua della potenza erogata, per assicurare sempre il corretto consumo.

Possibilità di collegamento di unità interne fino al 130% della potenzialità delle unità esterne.

Sistema dotato di ricevitore di liquido per consentire il funzionamento senza l'insorgere di problemi fino ad una temperatura esterna di -25°C .

Alimentazione: Trifase + neutro 50 Hz – 400 V, certificazione EUROVENT.

17. Distribuzione e diffusione dell'aria

Nel progetto originale l'impianto di estrazione aria viziata dei bagni era costituito dalle bocche di ripresa dell'impianto a servizio dell'intero edificio.

Per i seguenti motivi è necessario creare per i bagni ed i locali sporchi un apposito impianto di sola estrazione con espulsione indipendente:

- nei bagni è necessario un ricambio orario continuo di 6 vol/h o di 12 vol/h in presenza di persone con timer di spegnimento ritardato
- le UTA sono dotate di recuperatore rotativo al fine di ottemperare alle prescrizioni in materia di efficienza energetica, i quali non garantiscono la completa separazione fisica dell'aria di estrazione ed aria di mandata. In tal caso vi sarebbe il rischio di contaminazione dell'aria pulita di mandata con l'aria di ripresa viziata proveniente dai bagni.

Si prevede la formazione di impianti di estrazione con ventilatori, valvole di estrazione e distribuzione aeraulica con tubazioni in acciaio zincato e tubazioni flessibili.

Si prevede la formazione della rete di distribuzione aeraulica della palestra non prevista nel progetto originale.

18. Impianti sanitari

Si prevede l'integrazione dell'impianto sanitario con quanto segue non previsto nel progetto originale:

- apparecchi sanitari bagni e spogliatoi palestra
- reti di distribuzione ricircolo sanitario
- circolatori ACS
- collettori sanitari
- tubazioni di distribuzione mancanti

19. Impianti idrici antincendio

A differenza di quanto previsto nel progetto, ciascun edificio verrà dotato di proprio attacco motopompa ai fini di considerare la contemporaneità di funzionamento dei naspi sul singolo edificio.

Verranno utilizzati naspi UNI 25 e non idranti UNI 45 come indicato nel progetto originario.

20. Staffaggi antisismici

L'Italia, negli ultimi anni, è stata interessata da una serie di eventi sismici che hanno colpito i territori dal nord al sud causando ingenti danni alle strutture edilizie e alle persone. Il 20 marzo 2003 viene emanata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" che ha segnato una svolta storica a livello nazionale per quanto riguarda le direttive costruttive degli edifici.

Da questa Ordinanza si è potuto assistere a un susseguirsi di normative e di editti legislativi con i quali si sono volute impartire chiare e precise indicazioni che devono essere rispettate da tutte le figure coinvolte nelle fasi di realizzazione di un edificio o nel caso di interventi di ristrutturazione degli stessi. Una delle principali novità introdotte riguarda l'obbligo per progettisti e costruttori di analizzare non solo l'aspetto statico e strutturale dell'edificio, ma anche tutti gli elementi non strutturali, tra cui in primis gli elementi impiantistici.

L'attività di progettazione dei sistemi di protezione antisismica è svolta direttamente dall'installatore o dall'impresa, in conformità a specifiche tecniche e norme prescrittive individuate e specificate dal professionista nella fase di progettazione.

L'uso di norme di tipo prescrittivo può semplificare il progetto in modo sostanziale, anche se il loro uso generalmente richiede una verifica di applicabilità, dei semplici calcoli, la selezione del dettaglio progettuale più idoneo da una serie di dettagli progettuali già codificati, la documentazione e la pianificazione per la costruzione.

La ditta installatrice dovrà fornire il progetto esecutivo degli staffaggi antisismici redatto da tecnico abilitato.

In caso di varianti dovranno essere forniti, sempre a carico della ditta installatrice, gli elaborati grafici "as built".

21. Manutenzione canali aeraulici

Anche in Italia, sul modello di altri Paesi sia europei che extra europei, la materia è da qualche tempo disciplinata in tal senso, in applicazione di una specifica direttiva europea, che riguarda la manutenzione degli impianti di ventilazione e/o di condizionamento d'aria. A titolo esemplificativo, vengono qui di seguito richiamate in forma sintetica alcune delle prescrizioni normative e di legge più comunemente prese a riferimento in materia di qualità dell'aria:

Decreto Legislativo 81/2008 (Testo Unico della Sicurezza) - Appendice IV - Requisiti dei luoghi di lavoro (art.1.9 - Microclima).

Direttiva europea Nr. 89/391 ed altre specifiche direttive che disciplinano il settore, quali:

Nr. 89/654 "Requisiti d'igiene e sicurezza sui posti di lavoro"

Nr. 90/394 "Agenti cancerogeni"

Nr. 90/679 "Agenti biologici"

Decreto Legislativo Nr. 626/94 e Decreto Legislativo correttivo Nr. 242/96 sulla "Sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro. Adeguamento dell'art. 9 del DPR 303/56 sulla Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi".

Legge Regione Liguria nr. 24 del 2 luglio 2002, per la "Costruzione, Installazione, Manutenzione e Pulizia degli Impianti Aeraulici", che pone a carico dei proprietari o dei conduttori di edifici l'obbligo di eseguire la bonifica degli impianti di ventilazione o condizionamento d'aria da parte di personale specializzato addetto all'igiene degli impianti ed iscritto in appositi albi regionali. Il regolamento attuativo della stessa legge fissa i limiti di contaminazione da agenti patogeni ed impone l'intervento di bonifica per tutti gli impianti aeraulici installati in ambienti con volume d'aria superiore a metri cubi 1.000, sia di nuova costruzione che già esistenti alla data di entrata in vigore della citata legge. Lo stesso regolamento attuativo suggerisce inoltre il tipo di tecnologia da utilizzare: "Per consentire una efficace pulizia delle superfici interne delle canalizzazioni, evitandone il danneggiamento dei rivestimenti, si può impiegare una tecnica particolare che fa uso di una testa ad ugello con fori asimmetrici, posta all'estremità di una tubazione flessibile che viene introdotta nelle aperture, appositamente predisposte.

Da questa tubazione fuoriesce aria compressa in grossi quantitativi (fino a 300 m³/h). L'elevata portata d'aria crea una sorta di lama d'aria che provoca il distacco della sporcizia dalle superfici interne della canalizzazione; l'asimmetria dei fori ne provoca poi una rotazione e quindi l'avanzamento della tubazione per tutta la sua lunghezza (fino a 30 m) con l'avvertenza che l'apparecchiatura pneumatica ivi descritta deve essere di configurazione tale da assicurare il costante e continuo contatto della testina con le pareti interne della condotta, in modo da assicurare la migliore efficacia nella pulizia degli angoli e delle parti altrimenti non facilmente raggiungibili."

Conferenza Stato / Regioni: Manutenzione Impianti di climatizzazione Linee Guida (05/10/2006)

Ministero della Salute - La Tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati (27/09/2001)

Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi

Legge Regionale Puglia n. 45 del 23/12/2008 Norme in materia sanitaria (art. 10)

Regione Emilia Romagna Delibera n.1115 del 21/07/2008

Estratto dalle Linee Guida Regionali per la sorveglianza ed il controllo della Legionellosi:

Legge Regionale Reg. Lombardia n.33/30.12.09 Testo unico delle Leggi Regionali in materia di Sanità (art. 59) Decreto Attuativo Reg. Lombardia n.1751/ 24.02.09

Linee Guida per la prevenzione di fenomeni di Legionellosi. Presidenza del Consiglio (Conferenza Unificata): atto124/CU / 18.11.10

Linee di indirizzo per la prevenzione nelle scuole dei fattori di rischio indoor per allergie ed asma

Legge Regionale Regione Molise n. 15 del 13/07/2011 Norme per la prevenzione della diffusione delle malattie infettive