ISTITUTO NAZIONALE DI PREVIDENZA PER I DIPENDENTI DELL'AMMINISTRAZIONE PUBBLICA
COMPARTIMENTO PUGLIA
Consulenza Professionale Tecnico Edilizia

RELAZIONE GENERALE

IMPIANTI TECNOLOGICI

Progetto di Ristrutturazione ed adeguamento funzionale dell'immobile sito in Salerno, in via Lanzalone 7 sede Provinciale I.N.P.D.A.P. -

Bari 06/11/2007

Responsabile Unico del Procedimento :

ing. Pasquale CERBONE

Progettista :

ing. Giuseppe CAPOLONGO

Sommario:

Impianti Elettrico e Speciali …….... pag. 3

Impianto di Condizionamento/Riscaldamento …..... pag. 11

Impianti Antincendio …… pag. 30

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

INDICE:

Art. 1. Impianto elettrico Pag. 4

1.1 - Disposizioni generali. 4
1.1.1 - Direzione dei lavori. 4
1.1.2 - Norme e leggi. 4
1.1.3 - Qualità dei materiali elettrici**.** 4

1.2 - Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti. 5
1.2.1 - Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti. 5
1.2.2 - Criteri di progetto. 5
1.2.3 - Criteri di scelta dei componenti. 6

1.3 -Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici dell'edificio. 7
1.3.1 - Generalità sulle condizioni di integrazione. 7
1.3.2 - Impianto di terra. 7
1.3.3 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. 7

Art. 2. Qualità e caratteristiche dei materiali. consegna ed esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti 8

2.1 - Qualità e caratteristiche dei materiali 8
2.1.1 Generalità 8
2.1.2 Comandi (interr., deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina 8
2.1.3 Comandi in costruzioni a destinazione sociale 8
2.1.4 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato 8
2.1.5 Interruttori scatolati 9
2.1.6 Interr. automatici modulari con alto potere di interruzione 9
2.1.7 Quadri di comando in lamiera 9
2.1.8 Prove dei materiali 10
2.1.9 Accettazione 10

Art. 3 Consegna ed esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti 10

3.1 Esecuzione dei lavori 10
3.1.1 Modo di esecuzione ed ordine dei lavori 10
3.1.2 Gestione dei lavori 10

Art. 4 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti 10

Art. 1. Impianto elettrico

1.1 - Disposizioni generali.

1.1.1 - Direzione dei lavori.
Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella “Appendice G” della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

1.1.2 - Norme e leggi.
Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1° marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
CEI 11-17 (1997). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 64-8 (1998 - varie parti). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
CEI 64-2 (1998) e relativo fascicolo complementare 64-2; A. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
CEI 64-50=UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

1.1.3 - Qualità dei materiali elettrici.
Ai sensi dell'art. 2 della legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'art. 7 della legge n. 46 del 5 marzo 1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, sul quale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1997, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legge 1 marzo 1968, n. 186.
Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

1.2 - Caratteristiche tecniche degli impianti e dei componenti.

1.2.1 - Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.
Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.
Con impianti ausiliari si intendono:
- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.
L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.
E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).
Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.
Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.

1.2.2 - Criteri di progetto.
Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.
Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.
E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.
E' opportuno:
- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.
Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

1.2.3 - Criteri di scelta dei componenti.
I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3, le prese a spina

rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alla norma CEI 70-1).

1.3 - Integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio.

1.3.1 - Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.
A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).
Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.
E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

1.3.2 - Impianto di terra.

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.
I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8 (varie parti).
Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.
Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

1.3.3 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della legge n. 46 del 5 marzo 1990. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate al punto 1.2.17 della norma stessa.

Art. 2. Qualità e caratteristiche dei materiali. consegna ed esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

2.1 - Qualità e caratteristiche dei materiali

2.1.1 Generalità

Ai sensi dell'Articolo 7 della Legge 5-3-1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per

esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e le tabelle di unificazione CEIUNEL, ove queste esistono.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

2.1.2 Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) **e prese a spina**

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; è ammesso negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

I comandi e le prese devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione 1P40 e/o *1P55.*

2.1.3 Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) D.P.R 27 aprile 1978, n. 384.

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

2.1.4 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi (vedi norma CEI 17-18).

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) devono essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta e conformi

alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

2.1.5 Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione PZ (vedi norme CEI EN 60947-2 e CEI 17-5-Ec) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

2.1.6 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentano correnti di c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

2.1.7 Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare devono permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

2.1.8 Prove dei materiali

L'Amministrazione indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (]IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.79l.

2.1.9 Accettazione

I materiali dei quali siano stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Art. 3 Consegna ed esecuzione dei lavori, verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

3.1 Esecuzione dei lavori

3.1.1 Modo di esecuzione ed ordine dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. L'Impresa aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione, la Ditta ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

3.1.2 Gestione dei lavori

Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento

alle disposizioni dettate al riguardo dal R.D. 25-5-1895, n. 350 e dal Capitolato generale approvato con D.P.R. 16-7-1962, n. 1063. L'Impresa è soggetta alla piena e diretta osservanza di tutte le condizioni stabilite:

- dalla Legge 20-3-1865, n. 2248, Allegato F;
- dal R.D. 25-5-1895, n. 350;
- dalla Legge 11-2-1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni
- dal D.P.R. 554 del 21-12-1999 e successive modifiche ed integrazioni;
- dal D. L.vo 163 del 12-04-2006 e successive modifiche ed integrazioni;
- da ulteriori disposizioni in materia di lavori pubblici

Art. 4 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonchè in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO/CONDIZIONAMENTO

I N D I C E :

Art. 1 - Impianto di riscaldamento pag. 13

1.1 - Generalità. 13

1.2 - Sistemi di riscaldamento. 13

1.3 - Componenti degli impianti di riscaldamento. 13

1.4 - Generatori di calore. 14
1.4.1 - Generatori d'aria calda a scambio diretto. 15
1.4.2 - Generatori di calore a scambio termico. 15

1.5 - Bruciatori. 15
1.5.1 - Condotti di evacuazione dei fumi ed aerazione delle cen. term. 15
1.5.2 - I depositi di combustibili liquidi. 16

1.6 - Circolazione del fluido termovettore 16
1.6.1 - Pompe di circolazione. 16
1.6.2 - Ventilatori. 16

1.7 - Distribuzione del fluido termovettore. 16
1.7.1 - Rete di tubazioni di distribuzione. 16
1.7.2 - Canali di distribuzione dell'aria calda. 18

1.8 - Apparecchi utilizzatori. 18
1.8.1 - Corpi scaldanti statici. 18
1.8.2 - Corpi scaldanti ventilati. 18
1.8.3 - Pannelli radianti. 19
1.8.4 - Pannelli pensili. 19
1.8.5 - Riscaldatori d'acqua. 20
1.8.6 - Complessi di termoventilazione. 20

1.9 - Espansione dell'acqua dell'impianto. 20

1.10 - Regolazione automatica. 21

1.11 - Alimentazione e scarico dell'impianto. 21
1.11.1 - Alimentazione dell'impianto. 21
1.11.2 - Scarico dell'impianto. 22

1.12 - Quadro e collegamenti elettrici. 22

1.13 – Realizzazione dell'impianto 22

Art. 2 - Impianto di climatizzazione 23

2.1 - Generalità. 23

2.2 - Sistemi di climatizzazione. 23

2.3 - Componenti degli impianti di climatizzazione. 24
2.4 - Gruppi frigoriferi 24
2.5 - Raffreddamento del gruppo frigorifero. 25
2.6 - Circolazione dei fluidi. 25
2.6.1 Pompe di circolazione. 25
2.6.2 Ventilatori. 26
2.7 - Distribuzione dei fluidi termovettori. 26
2.7.1 Tubazioni. 26
2.7.2 Canalizzazioni. 27
2.8 - Apparecchi per la climatizzazione. 27
2.8.1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori). 27
2.8.2 Ventilconvettori. 28
2.8.3 Induttori. 28
2.9 - Espansione dell'acqua nell'impianto. 28
2.10 - Regolazioni automatiche. 28
2.11 - Alimentazione e scarico dell'impianto. 29
2.12 - Realizzazione dell'impianto 29

Art. 1. Impianto di riscaldamento

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

1.1 - Generalità.

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.
Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

1.2 - Sistemi di riscaldamento.

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:
a) mediante “corpi scaldanti” (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
b) mediante “pannelli radianti” posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
c) mediante “pannelli sospesi” alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
- quelle di un apparecchio locale (aerotermo, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
- quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.
Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:
- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

1.3 - Componenti degli impianti di riscaldamento.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.
I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).
Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

1.4 - Generatori di calore.

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:
- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:
- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:
- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme ISPESL.

In particolare:

a) dispositivi di sicurezza:
- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.

Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

1.4.1 - Generatori d'aria calda a scambio diretto.

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

1.4.2 - Generatori di calore a scambio termico.
Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.
Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.
Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

1.5 - Bruciatori.
I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.
In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.
In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.
Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.
L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

1.5.1 - Condotti di evacuazione dei fumi ed aerazione delle centrali termiche.
I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.
Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

1.5.2 - I depositi di combustibili liquidi.
Devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione, ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.
Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta che, nel caso di interramento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.

Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfiato ubicato in modo che i prodotti gassosi non possano molestare le persone. Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio debbono potersi intercettare all'esterno delle centrali termiche, in caso di emergenza.
Deve essere provvisto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni.
Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della centrale termica.
Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la regolamentazione antincendio.

1.6 - Circolazione del fluido termovettore

1.6.1 - Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.
Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.
La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.
Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.
Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

1.6.2 - Ventilatori.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.
I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

1.7 - Distribuzione del fluido termovettore.

1.7.1 - Rete di tubazioni di distribuzione.

Comprende:
a) le tubazioni della centrale termica;
b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
- una rete orizzontale principale;
- le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
- le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
d) la rete di sfiato dell'aria.

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.
Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI 7287 e UNI 7288. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI 6507 (varie parti).
4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.
La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.
Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.
Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.
Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

1.7.2 - Canali di distribuzione dell'aria calda.
Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.
I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.
La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.
Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.
In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

1.8 - Apparecchi utilizzatori.

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

1.8.1 - Corpi scaldanti statici.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica.
Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).
Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

1.8.2 - Corpi scaldanti ventilati.

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.
La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

1.8.3 - Pannelli radianti.

Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.
Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.
Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.
Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.
2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.
3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.
4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentini, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentini, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.
5) Nei pannelli, cosiddetti “riportati”, di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete portaintonaco di rinforzo e l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.
Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.
6) E utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

1.8.4 - Pannelli pensili.
Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

1.8.5 - Riscaldatori d'acqua.
Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:
- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.
Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nei serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.
L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.
Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

1.8.6 - Complessi di termoventilazione.
Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.
Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.
Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.
L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

1.9 - Espansione dell'acqua dell'impianto.
Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.
Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata, superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.
Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.
Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.
In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

1.10 - Regolazione automatica.

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.
Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.
Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.
E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.
La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

1.11 - Alimentazione e scarico dell'impianto.

1.11.1 - Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti
- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra.
Oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall' acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.
Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.
Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso.
Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.
Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

1.11.2 - Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

1.12 - Quadro e collegamenti elettrici.

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.
Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

1.13 – Realizzazione dell'impianto

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della Legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente.
Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 2. Impianto di climatizzazione

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

2.1 - Generalità.

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:
- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.
La climatizzazione può essere:
- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.
Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata.
Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento al punto 1.1.

2.2 - Sistemi di climatizzazione.

a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:
1) mediante impianti “a tutt'aria”, in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termoigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;
2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;
3) nei cosiddetti “ventilconvettori” l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti “induttori” l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta “primaria”, immessa nell'apparecchio ad alta velocità.
Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:
- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta “primaria” trattata centralmente.
Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che da luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.
Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.
b) L'impianto di climatizzazione può essere, dal punto di vista gestionale:
- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.
Gli “impianti” ed i “condizionatori autonomi” destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

2.3 - Componenti degli impianti di climatizzazione.

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere 1.3).
I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato al punto 1.3.
Inoltre i componenti degli impianti in questione:
- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.
Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

2.4 - Gruppi frigoriferi.[1]

Possono essere del tipo:
- che forniscono all'evaporatore acqua refrigerata da far circolare nelle batterie di raffreddamento dell'aria;
- che prevedono l'espansione nelle batterie di raffreddamento del fluido frigorigeno (batterie ad espansione diretta).

I gruppi frigoriferi possono essere:
- azionati meccanicamente (di regola mediante motori elettrici) e si tratta di compressori alternativi, di compressori a vite, di compressori centrifughi, oppure possono utilizzare energia termica, sotto forma di vapore o acqua surriscaldata, e si tratta dei cosiddetti gruppi frigoriferi;
- ad assorbimento (di regola al bromuro di litio) nei quali la potenza meccanica assorbita è trascurabile rispetto alla potenza frigorifera prodotta.

In ogni caso la potenza frigorica resa deve corrispondere alla potenza massima richiesta dall'impianto e la potenza meccanica o termica assorbita deve essere compatibile con quella sicuramente disponibile.
Salvo il caso di piccole potenze (5 kW) la potenza frigorifica deve essere parzializzabile così da far fronte alla variabilità del carico.
Oltre alle valvole di sicurezza, applicate al condensatore ed all'evaporatore, prescritte per tutti gli apparecchi a pressione di capacità superiore a 25 l (e pertanto provviste di certificato di conformità) ogni refrigeratore deve essere provvisto di idonei apparecchi per il controllo del funzionamento (manometri sull'alta e sulla bassa pressione, manometro per la misura della pressione dell'olio, termometri sulla mandata e sul ritorno dell'acqua refrigerata, nonché sull'ingresso e sull'uscita del fluido di raffreddamento) ed altresì di apparecchiature di protezione atte ad arrestare il gruppo in caso di:
- pressione temperatura troppo alta (pressostato di massima);
- pressione temperatura troppo bassa (pressostato di minima);
- pressione troppo bassa dell'olio lubrificante (pressostato sul circuito dell'olio);
- temperatura troppo bassa dell'aria refrigerata (termostato antigelo);
- arresto nella circolazione del fluido raffreddante.

Nei gruppi “ad assorbimento” a bromuro di litio l'apparecchiatura deve essere idonea ad intervenire in tutti i casi in cui può verificarsi la cristallizzazione della soluzione.

2.5 - Raffreddamento del gruppo frigorifero.

Qualunque sia il tipo del gruppo frigorifero è indispensabile l'impiego di un fluido per il raffreddamento del “condensatore” nei gruppi azionati meccanicamente, del “condensatore” e “dell'assorbitore “nei gruppi di assorbimento.
Si deve impiegare a tale scopo acqua fredda, proveniente dall'acquedotto, od altre fonti, oppure acqua raffreddata per evaporazione nelle cosiddette “torri di raffreddamento”.
Nel caso di gruppi frigoriferi azionati meccanicamente il raffreddamento per evaporazione può avvenire all'interno dello stesso condensatore (condensatore evaporativo). Occorre in ogni

[1] Denominati “gruppi refrigeratori” se destinati a produrre acqua refrigerata.

caso assicurarsi della portata disponibile e, se si tratta di acqua prelevata dall'acquedotto o da altre sorgenti, occorre poter contare su temperature determinate.
L'acqua proveniente da fonti esterne quali sorgenti, fiumi, laghi, mare, deve essere assoggettata ad accurata filtrazione e ad eventuali trattamenti onde evitare fenomeni di corrosione, incrostazioni e intasamenti.
E' necessario in ogni caso:
- prevedere un adeguato spurgo dell'acqua in circolazione onde evitare eccessiva concentrazione di sali disciolti;
- prevedere la protezione invernale dal gelo delle torri (vuotamento del bacino o riscaldamento dell'acqua in esso contenuta).
Il raffreddamento del condensatore può essere attuato mediante circolazione di aria esterna (condensatore ad aria), nel qual caso occorre assicurarsi che l'aria esterna possa affluire nella misura necessaria e che l'aria espulsa possa defluire senza mescolarsi con la prima e senza arrecare danni in conseguenza del notevole contenuto di vapore acqueo.
Deve avvenire l'arresto automatico del gruppo frigorifero ogni qualvolta venisse meno la circolazione del fluido raffreddante.

2.6 - Circolazione dei fluidi.

2.6.1 Pompe di circolazione.

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.
L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.
Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda al punto 1.6.1.
Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

2.6.2 Ventilatori.

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata, devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche secondo quanto riportato nel punto 1.6.2.
Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.
La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

2.7 - Distribuzione dei fluidi termovettori.

2.7.1 Tubazioni.

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda al punto 1.7.

Per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni comprende:
a) le tubazioni della centrale frigorifica;
b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori;
e, nel caso di apparecchi locali:
d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata che comprende:
- la rete orizzontale principale;
- le colonne montanti;
- eventuali reti orizzontali;
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
f) la rete di sfogo dell'aria.
Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.
Le reti di distribuzione possono essere:
- a quattro tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.
Ferme restando le prescrizioni di cui al punto 1.7, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzioni di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.
Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorigeno liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

2.7.2 Canalizzazioni.
Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:
1) negli impianti a tutt'aria:
- la distribuzione dell'aria trattata;
- la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.
Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:
a) da un unico canale;
b) da due canali con terminali per la miscelazione;
c) da due canali separati.
2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.
3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione: alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.
Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda al punto 1.7.
I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al

vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.
Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

2.8 - Apparecchi per la climatizzazione.

2.8.1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori).

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.
Il gruppo di trattamento comprende:
- filtri;
- batteria, o batterie, di pre e/o post-riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.
Se destinato a servire un impianto “a doppio canale” la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.
Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.
I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.
Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di “sporcamento” e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.
Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.
In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.
Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi. In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.
A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

2.8.2 Ventilconvettori.

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata. Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.
La regolazione può essere del tipo “tutto o niente” (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

2.8.3 Induttori.
Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.
Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

2.9 - Espansione dell'acqua nell'impianto.
Anche nel caso di acqua refrigerata occorre prevedere un vaso di espansione per prevenire i danni della sia pure limitata dilatazione del contenuto passando dalla temperatura minima ad una temperatura maggiore, che può essere quella dell'ambiente.
Al riguardo del vaso di espansione si rimanda al punto 1.9.

2.10 - Regolazioni automatiche.
Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda al punto 1.10.
Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.
Si considerano accettabili tolleranze:
- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20 % in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

2.11 - Alimentazione e scarico dell'impianto.
Si rimanda al punto 1.11 con l'aggiunta concernente lo “scarico del condensato”: a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.
Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

2.12 - Realizzazione dell'impianto
Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell’impianto di climatizzazione opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);

b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

IMPIANTI ANTINCENDIO

INDICE:

1. Premessa ……..…… pag. 31

2. Norme tecniche e legislative di riferimento …….…..…… 31

3. Vantaggi del sistema …….…..…… 32

4. Descrizione ……..…….. 33

5. Analisi del rischio ……..…… 35

6. Requisisti di Progettazione ……..…..…..…36

7. Descrizione delle forniture previste …….. 37

8. Installazione di impianti di rivelazione fumi ed allarme antincendio ……..…… 39

9. Segnalazione e comandi …….. 40

10. Caratteristiche software e di programmazione …… 43

11. Caratteristiche tecniche …… 43

12. Rivelatori Ottici di Fumo …… 45

13. Rivelatori Analogici di Temperatura …… 47

14. Pulsante di Allarme Manuale Incendio ……..…… 48

15. Pannello Ottico Acustico …… 48

16. Unita' di Comando dello Spegnimento …… 49

17. Installazione di Porte Tagliafuoco scorrevoli agli impianti elevatori …… 50

18. Conclusioni e Obblighi dell’Appaltatore ……..…… 51

1. Premessa :

L'intervento a realizzare garantirà il completo adeguamento dei locali, adibiti ad archivi, alle vigenti norme in materia di sicurezza e prevenzione incendi.

Il presente capitolato si riferisce alla realizzazione di un sistema automatico e/o manuale di spegnimento degli incendi, comandato elettricamente da un sistema di rivelazione incendio, a servizio dell'impianto in oggetto o attivato da dispositivo termomeccanico automatico.

La realizzazione del sistema deve prevedere l'uso di una tecnologia ad Aerosol per fuochi di classe A, B, C. I generatori ad Aerosol devono contenere come agente estinguente un composto solido a base di potassio. Quando il sistema è attivato dalla centrale di comando e controllo, un impulso elettrico deve accendere la carica pirotecnica all'interno del generatore. L'energia derivante da questa carica pirotecnica deve avviare la reazione chimica dell'agente estinguente solido, che deve essere quindi rilasciato in forma di finissime particelle che si miscelano con l'aria dell'ambiente protetto causando l'estinzione dell'incendio. Lo spegnimento a saturazione deve essere definito come protezione di un volume e quindi applicabile quando il rischio è localizzato in un ambiente chiuso e non presenti di aperture non chiudibili. L'agente estinguente previsto deve essere inserito nel programma SNAP dell'agenzia ambientale degli Stati Uniti (EPA), nella lista dei sostituti idonei dell'Halon, con ODP e GWP nulli, oltre ad un ALT trascurabile. per aree normalmente non occupate. Il sistema di spegnimento deve quindi essere progettato in modo da consentire l'attivazione manuale in caso di presenza di persone.

La struttura dei generatori deve essere composta da tre gusci metallici, inseriti uno dentro l'altro, e il guscio interno deve contenere l'agente estinguente e l'ignitore per attivarlo costituito da una carica pirotecnica annegata completamente nell'agente estinguente. I generatori aerosol non devono essere pressurizzati e non devono richiedere tubazioni di distribuzione dell'estinguente, il quale deve avere il miglior rapporto peso/volume basato su 50/100 gr/mc per saturare i diversi volumi da proteggere, senza necessità di vincolare la protezione volumetrica a formule di ridimensionamento, in quanto per le tipologie di applicazione si dovrà tenere conto delle caratteristiche geometriche e/o di vincolo ambientale dei locali da proteggere, dal grado di conservazione degli ambienti e della loro tipologia. Pertanto l'estinguente deve essere testato non tossico alle concentrazioni di spegnimento e si deve operare ogni accorgimento possibile affinché la sua ubicazione non sia oggetto di deturbativa degli ambienti.

2. Norme tecniche e legislative di riferimento :

- Norme EN 2 – classificazione dei fuochi
- Norme EN 60068.2.30 – test ciclico delle condizioni ambientali
- Norme EN 60068.2.6 – test di vibrazioni – approvazione Ulc

- Norme EN 60022 – test scientifico internazionale di corrosione dei materiali
- Norme ISO 209.1 – composizione chimica e forma dei prodotti
- Norme ISO 5660.1 – certificato d'ispezione e test scientifici internazionali di reazione al fuoco
- Standard UL2127 – test ciclico delle condizioni ambientali
- Standard UL2127 – test di vibrazioni
- Direttiva 2001/58/CE – composizione dell'estinguente
- Norme N.F.P.A. 2001 – edizione 2000.5.14 – in conformità al punto 46 CFR / TP 127
- Approvazione SNAP-EPA agenzia di protezione dell'ambiente, quale sostituito accettato dell'Halon 1301 per sistemi con estinguenti a saturazione
- Conformità alla norma europea CEN – TC191, versione 9-04/2004

2.1 Documentazione da produrre

L'appaltatore dovrà produrre la seguente documentazione relativa ai materiali impiegati:

- Certificazione di prova rilasciata dal F.P.A. (Fire protection association) per prove su apparecchiature estinguenti
- Certificazione SNAP del 21/08/2003
- Certificazione quale estinguente pulito - classifica 100X11 e 100X12
- Approvazione Ulc inerente al materiale indicato in listino
- Certificazione Ulc testata UL2127
- Certificazione europea E.C.B.
- Certificazione comprovante che il prodotto non contiene né produce specie chimiche che non ottemperino ai limiti previsti dalla normative vigenti ai fini della protezione atmosferica
- Conformità alle Direttive della Comunità Europea – Marchio CE
- Programma di prove – estinzione di fuochi di classe A-B-C con aerosol
- Test di vibrazione
- Test di corrosione
- Schede di sicurezza
- Aspetti tossicologici
- Scheda tecnica relativa agli erogatori comprovante l'assenza di qualsiasi tipo di refrigerante o additivi

3. Vantaggi del sistema

I principali vantaggi del sistema di spegnimento automatico ad aerosol devono essere così sintetizzati:

- nessuna necessità di contenitori ad alta o altissima pressione

- nessuna rete di adduzione dell'agente estinguente per mezzo di tubazioni ed raccorderie in acciaio e realizzazioni speciali
- mancanza di bombole che evita l'obbligo e il relativo onere del ricollaudio periodico delle stesse
- assenza di refrigeranti aggiunti al compound che garantisce la ripetibilità e l'affidabilità del processo di generazione dell'estinguente aerosol
- installazione degli erogatori estremamente rapida e conseguentemente economica consistente nel semplice montaggio degli stessi a parete o soffitto per mezzo di normali accessori di fissaggio, profilati e collari, e collegamento degli erogatori all'unità di comando di spegnimento di zona
- linee di collegamento tra gli erogatori, l'unità di comando e attivazione costantemente controllate contro il taglio o il cortocircuito accidentali
- manutenzione periodica estremamente semplificata e pertanto a costo limitato che prevede, con cadenza annuale, un controllo visivo delle apparecchiature e del loro fissaggio e la verifica sull'unità di spegnimento dei parametri di continuità e assenze di anomalie.

Quanto sopra deve comportare l'adozione di un sistema di spegnimento automatico di elevata economicità nella installazione e nella successiva gestione, estremamente flessibile nel tempo per poterla adattare a mutate esigenze che si dovessero presentare (esempio: variazioni delle compartimentazioni). Durata garantita dell'estinguente di 15 anni.

4. Descrizione

Il sistema di spegnimento da realizzarsi deve utilizzare quale agente estinguente il carbonato di potassio in forma aerosol, con intervento automatico e manuale, gestito dal sistema di rilevazione di incendio e/o termomeccanico. Il sistema di spegnimento ad aerosol deve essere realizzato mediante l'utilizzo di appositi erogatori antincendio (EA), il cui agente estinguente dovrà essere il carbonato di potassio secondo le concentrazioni e le indicazioni di progetto testate secondo le recentissime norme UL2127, più restrittive delle precedenti UL1058 e secondo quanto stabilito dalla nuova norma NFPA 2010. Tale composto, nella formulazione di base, si deve presentare in forma solida (compound) con massa predeterminata secondo la tabella di dimensionamento allegata.

La composizione chimica dell'aerosol in fase estinguente deve essere formata da:

- Carbonato di potassio 80%
- Resina epossidica 18%
- Magnesio 2%

L'attivazione della reazione di innesco della massa solida di base dell'estinguente dovrà essere derivata dal circuito elettrico interno di attivazione con linea bifilare in bassa tensione (24V)

L'immediato cambiamento di stato – da solido ad aerosol – del composto di base, si manifesta con l'emissione di particelle di aerosol di sali di potassio in fase gassosa, aventi una granulometria infinitesimale (da 0.5 a 4 micron circa), in grado di esercitare una doppia azione nei confronti di un focolaio di incendio in atto. Il meccanismo d'azione degli aerosol di potassio è costituito dal blocco dell'autocatalisi dell'incendio che si concretizza nell'inibizione dei radicali che sostengono la reazione di combustione, attuandosi attraverso una doppia azione, fisica e chimica. L'azione fisica è legata alle caratteristiche chimico- fisiche dei metalli alcalini dei quali il potassio fa parte. Esso ha un potenziale di ionizzazione fra i più bassi e pertanto anche il modesto apporto di energia dato durante la fase di passaggio di stato è sufficiente a ionizzare , ovvero ad eliminare gli elettroni dall'atomo di potassio.

Un atomo ionizzato è molto reattivo nei confronti degli altri ioni presenti durante la reazione di combustione (incendio): si formeranno quindi istantaneamente composti inerti estremamente stabili che sottrarranno energia alla reazione di combustione sino ad annullarla del tutto.

Durante questo processo, essendovi particelle inerti – i Sali di potassio – solide in sospensione, non si verificano decrementi del tenore di ossigeno in ambiente né repentini abbassamenti della temperatura (i Sali di potassio sono assolutamente anidri). L'azione chimica del composto estinguente si sviluppa durante la combustione ove si formano per effetto dell'autocatalisi i radicali liberi: essi per loro natura sono molto instabili e tendono attraverso reazioni successive a portarsi ad un livello di stabilità finale.

Durante la combustione, oltre a generarsi anidride carbonica ed acqua, si manifestano notevoli quantità di radicali instabili di idrossido (ossidrile OH) che permettono alla reazione di proseguire. Il potassio ionizzato proveniente dalla scissione del carbonato di potassio idrato, presente nell'aerosol diffuso in ambiente, reagisce durante la combustione che a questo punto s'interrompe. L'azione estinguente dell'aerosol di carbonato di potassio non avviene né per soffocamento (decremento di ossigeno) né per raffreddamento (come nell'acqua), ma con un meccanismo simile a quello delle sostanze alogenate, ovvero attraverso una reazione – reazione terminale della catena – indotta dallo stesso incendio.

Le caratteristiche tecniche e funzionali del prodotto estinguente dovranno essere conformi a quelle di seguito riassunte :

Durata di scarica	Non superiore a 90 secondi
Concentrazione di spegnimento in volume	da 50 a 100 g/m3
Attivazione elettrica	Min. 6 VDC 0,5-2A, 2sec
Corrente di sorveglianza	Max 5 mA
Tempo di attivazione	Immediato
Temperatura di stoccaggio	Da – 40° a + 54° C
Umidità	Fino al 98% U.R.

ALT	Trascurabile
ODP	0
GWP	0
Classe di spegnimento	A – B – C
Conducibilità elettrica	Paragonabile aria secca
Corrosività	Nessuna
Shock termico	Nessuno
Scariche elettrostatiche	Nessuna
Fenomeni di condensa	Nessuno
Residui dopo l'estinzione	Trascurabili
CO (monossidi di carbonio)	max 70 ppm (tempo 0 e 15 minuti)
Nox (ossidi di azoto)	Max 7 ppm (tempo 0 e 20 minuti)

5. Analisi del rischio

Un accurata analisi del rischio deve essere sempre consigliata per definire la quantità e qualità di protezione antincendio necessaria. È fondamentale considerare ciascun elemento e registrare accuratamente e registrare accuratamente le informazioni. Queste informazioni devono essere necessarie per definire il sistema di spegnimento e, in un secondo momento, per verificare se siano state apportate modifiche all'ambiente protetto dopo l'installazione del sistema di spegnimento. E necessario registrare il tipo di rischio, eventuali ostruzioni, aperture non chiudibili, dimensioni e posizioni di condotte di ventilazioni esterne e in genere qualsiasi cosa potrebbe inficiare le prestazioni del sistema.

1) TIPO DI RISCHIO

Occorre descrivere brevemente il tipo di rischio da proteggere. Nel caso si tratti di stanze prefabbricate, occorre riportare l'anagrafica del costruttore, le caratteristiche del prefabbricato ed eventualmente il suo numero di produzione.

2) AMBIENTI PERICOLOSI

Il sistema ad Aerosol deve poter essere utilizzato nella maggior parte degli ambienti industriali. Nel caso l'atmosfera sia corrosiva, oppure le sostanze presenti, quali solventi, gas, sostanze chimiche particolari, possano danneggiare i componenti del sistema, si dovranno adottare misure specifiche per non ridurre le prestazioni del sistema stesso.

3) MATERIALI COMBUSTIBILI

L'efficienza e la validità del sistema ad Aerosol deve essere basata sulla sua capacità di estinguere l'incendio entro i parametri previsti dalla progettazione dei sistemi preingegnerizzati secondo le norme internazionali NFPA 2010.

L'Aerosol deve essere efficace sui seguenti materiali:

Fuochi di classe A – Combustibili solidi e braci covanti

Fuochi di classe B – Combustibili liquidi

Fuochi di classe C – Combustibili gassosi

Fuochi di classe E – Sistemi elettrici in tensione

4) Considerazioni sulla Ventilazione

La ventilazione sull'ambiente da proteggere deve essere tenuta in particolare considerazione, quando si devono applicare sistemi di spegnimento a (saturazione).

5) Considerazioni Elettriche

E consigliabile che tutte le alimentazioni elettriche associate all'area protetta siano disattivate prima o contemporaneamente all'attivazione della scarica dell'estinguente; questo per eliminare la possibilità che l'incendio sia elettricamente riattivato dopo lo spegnimento.

6) Nota

In generale le apparecchiature elettroniche quali le centrali di comando e controllo del sistema di rivelazione incendio, non sono in grado di funzionare nello stesso intervallo dei sistemi ad Aerosol:

per queste valutazioni sarebbe opportuno far riferimento a marche omologate a livello internazionale.

6. Requisisti di Progettazione

I generatori Aerosol di tipo elettrico devono poter essere utilizzati per proteggere ambienti con classe di fuoco A, B, C, ed E in ambito civile ed industriale.

Devono poter essere utilizzati gruppi di generatori max di 3 da 1,1 kg. di Aerosol per proteggere ambienti di dimensioni più ampi.

Per determinare il numero di generatori necessari è opportuno definire quali sono le classi d'incendio possibili all'interno dell'ambiente protetto; in funzione del tipo di rischio è importante definire il valore della **Densità di applicazione di estinzione (DAe)** espresso in g/mc che corrisponde alla quantità di estinguente solido necessario per singola unità di volume (la normativa internazionale NFPA 2010, riconosciuta dal Ministero dell'Interno Italiano prevede 100 g/mc).

Un altro valore fondamentale è la Densità **di applicazione di progetto (DAp)** espressa in g/mc definita come

$$DAp = DAe \times f$$

Il primo passo per la progettazione è costituito dal calcolo del volume massimo da proteggere definito come prodotto delle dimensioni di larghezza, profondità e altezza.

Nel volume massimo lordo concorrono tutti i volumi, inclusi quelli destinati a canalizzazione di mandata e di ripresa di sistemi di riscaldamento o condizionamento qualora non compartimentali.

Una volta calcolato il **Volume totale (V1)** come somma di tutti i contributi di volume del rischio da proteggere si deve procedere con la definizione della **Quantità totale (Qt)** necessaria di estinguente solido espressa in g, definita come

$$Qt = Vt \times DAp$$

Il numero di generatori necessario è quindi definito dal seguente calcolo arrotondato per eccesso al numero intero:

$$Qt / Pg \longrightarrow N$$

Dove **Pg** è il peso in g del composto estinguente solido del tipo di generatori selezionati per la protezione.

7. Descrizione delle forniture previste

Generatore da 1,1 kg elettrico, corredato di:

- Unità aerosol 1,1 kg Ulc
- Carica pirotecnica con cavo 1 m
- Collare di fissaggio acciaio zincato 6”
- Profilato acciaio zincato 1 posto
- Scatola di attestaggio

Generatore da 2,2 kg elettrico, corredato di:

- n. 2 unità aerosol 1,1 kg Ulc
- n. 2 cariche pirotecniche con cavo 1 m
- n. 2 collari di fissaggio acciaio zincato 6”
- Profilato acciaio zincato 2 posti
- Scatola di attestaggio

Generatore da 3,3 kg elettrico, corredato di:

- n. 3 unità aerosol 1,1 kg Ulc
- n. 3 cariche pirotecniche con cavo 1 m
- n. 3 collari di fissaggio acciaio zincato 6”
- Profilato acciaio zincato 3 posti
- Scatola di attestaggio

Generatore da 0,6 kg elettrico, corredato di:

- Unità aerosol 0,6 kg Ulc

- Carica pirotecnica con cavo 1 m
- Collare di fissaggio acciaio zincato 6”
- Profilato acciaio zincato
- Scatola di attestaggio

Generatore da 0,2 kg elettrico, corredato di:

- Unità aerosol 0,6 kg Ulc
- Carica pirotecnica con cavo 1 m
- Collare di fissaggio acciaio zincato 4”
- Profilato acciaio zincato
- Scatola di attestaggio

Generatore pressure elettrico per installazioni esterne alle aree da proteggere corredato di:

- Unità aerosol 1,1 kg Pressure Ulc
- Carica pirotecnica con cavo 1 m
- Collare di fissaggio acciaio zincato 6”
- Profilato acciaio zincato
- Scatola di attestaggio

Generatore self-contained completo di carica pirotecnica attivabile da dispositivo termomeccanico automatico corredato di:

- Unità aerosol 0,6 kg
- Testina Spinkler
- Bulbo calibrato +57°C /+182°C
- Contenitori in acciaio sovrapposti (n.2)
- Profilato in acciaio zincato
- Collare per generatore 5”

Le linee elettriche di comando dovranno essere costituite da cavo multipolare del tipo classificato CEI 20.36-20.22-IEC331 di sezione minima 2x1,0 mmq con resistenza terminale da 18,5 Ohm.

Unità di spegnimento:

deve essere prevista una unità di spegnimento UDS-F quale completa interfaccia per la gestione dei generatori ad aerosol:

- Deve poter comandare direttamente l’impianto di spegnimento e essere attivata da qualsiasi centrale antincendio

- Deve comprendere tutti gli ingressi di controllo necessari a qualsiasi esigenza (es.: controllo apertura porte – scarica manuale- attivazioni ecc. ecc.)
- Deve permettere il pilotaggio di pannelli luminosi interni e esterni ai locali controllati e deve poter essere usata direttamente come pannello luminoso esterno.

L'unità UDS-F deve disporre inoltre di:

- Pulsante riarmabile
- Pannello luminoso incorporato
- Pulsante di test
- Chiave di accesso per modifica stato di spegnimento (automatico-manuale-escluso)
- Segnalazione a led di: allarme, preallarme, scarica attivata, scarica inibita, scarica avvenuta, guasto pannelli esterni, guasto pulsante manuale, segnalazione di porta aperta, spegnimento automatico, spegnimento manuale, spegnimento escluso.

L'unità di spegnimento UDS-F deve essere dotata di modulo di comando indirizzato in/out per loop – uscita relè – in grado di dialogare con sistemi di rilevazione incendi indirizzati e analogici.

L'unità di spegnimento UDS-F deve essere dotata di alimentatore con accumulatore al piombo e carica batterie automatico che garantisce il funzionamento anche in assenza di tensione in rete.

Si fa presente, inoltre che essendo l'impianto di spegnimento automatico ad aerosol un sistema che si esplica attraverso l'interruzione della catena di reazione di autocatalisi dell'incendio e quindi è in grado di spegnere focolai d'incendio, anche se non irrorati direttamente, ovvero per saturazione d'ambiente è necessario quindi che la ditta appaltatrice debba prevedere un sistema di elettrificazione di auto chiusura automatica degli infissi finestrati e dei lucernai presenti in ogni singolo archivio del piano interrato.

La ditta appaltatrice, secondo le indicazioni sopra descritte, avrà l'obbligo della redazione del PROGETTO esecutivo di tale impianto.

All'interno degli archivi, inoltre, saranno posizionati estintori a parete da 6 Kg per fuochi di classe 89 B-C del tipo approvato dal Ministero dell'Interno, in numero e quantità sufficienti per la grandezza dei locali.

8. Installazione di impianti di rivelazione fumi ed allarme antincendio

L'impianto di rivelazione fumi ed allarme antincendio, ha come obiettivo assicurare che le persone presenti nei locali siano avvisate di un principio d'incendio prima che esso minacci la

loro incolumità. Lo stesso dovrà essere installato in tutti i piani dello stabile ed in ogni ambiente seguendo le indicazione di distanza tra i rilevatori puntiformi disposti dalle Norme vigenti e riportate nel quadro riassuntivo riportato nella relazione di calcolo.

Sarà fornito in opera un impianto di rivelazione e comando spegnimento con sistema analogico-digitale indirizzato.

Specifiche esecutive dell'impianto di rivelazione

Norme di riferimento:

UNI EN 9795 " Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio"

UNI EN 54 "Componenti dei sistemi rivelazione incendi"

NORME CEI per gli impianti elettrici in quanto applicabili

8.1 CARATTERISTICHE GENERALI

L'architettura dell'impianto deve essere basato su di una centrale modulare componibile a logica programmabile tipo FSP SISTEMI/TRIDENT-XP o similare, in grado di consentire la gestione fino a 48 loop di rivelazione, con 125 indirizzi per loop per un totale di 6000 punti. La gestione dell'impianto deve essere centralizzata in un unico punto da dove sarà possibile controllare completamente, su di un unico display, tutto l'impianto: verificare eventuali eventi presenti, effettuare esclusioni di singoli rivelatori, zone o loop, analizzare lo stato di tutti i dispositivi collegati, controllare il valore analogico di ogni singolo rivelatore.

La centrale deve avere implementato il protocollo interattivo avanzato Discovery system ed essere in grado di sfruttarne tutti gli enormi vantaggi tecnologici di precisione e sicurezza di rilevamento del fuoco che questo protocollo offre.

Il sistema deve consentire di collegare le linee di rivelazione direttamente in centrale oppure utilizzando unità sotto centrali distribuite in campo interconnesse tra loro mediante fibra ottica. Tali unità saranno contenute in armadi ciechi e serviranno esclusivamente al collegamento fisico delle linee di rivelazione, il controllo dell'impianto e la gestione degli allarmi, con conseguente gestione delle procedure di emergenza in caso di allarme, rimarranno comunque centralizzate nella centrale di gestione. Sarà comunque possibile avere unità sotto centrali comprendenti anche unità ripetitrici full controls, in tal caso, da qualsiasi di queste unità sarà possibile controllare e gestire l'intero impianto oltre che avere la semplice ripetizione degli allarmi.

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza all'intero sistema, ad ogni gruppo di 3 loop sarà dedicato un processore proprio che può funzionare anche in modo indipendente.

Il protocollo di comunicazione tra la centrale ed i dispositivi in campo sarà completamente digitale sia per la trasmissione dell'indirizzo che per la trasmissione del valore analogico, tale protocollo sarà inoltre particolarmente insensibile (error-free) a disturbi sulla linea nonché alla

lunghezza della stessa che può essere anche di 1,5 Km con cavo semplice schermato e twistato da 2 x 1mm².

La rivelazione di un principio d'incendio sarà affidata a rivelatori ottici di fumo ad effetto Tyndall analogici intelligenti al algoritmi matematici tipo FSP SISTEMI serie 3000 o similare con trasmissione dei dati mediante protocollo digitale error-free. In quei locali dove per particolari condizione ambientali non sarà possibile utilizzare rivelatori di fumo saranno previsti rivelatori di tipo termico.

In ausilio ai rivelatori automatici saranno previsti pulsanti manuali di allarme incendio posizionati in prossimità delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi d'esodo, e comunque in punti raggiungibili con percorsi inferiori a 40 m. Sia i rivelatori automatici che i pulsanti manuali potranno essere connessi ad una stessa linea di rivelazione a due conduttori chiusa ad anello, sulla quale saranno altresì inseriti degli isolatori di corto circuito in numero di almeno 1 ogni 32 tra rivelatori e pulsanti.

L'impianto sarà completato con moduli di comando di tipo indirizzato per il comando dei dispositivi di segnalazione di allarme, per la chiusura di porte tagliafuoco tenute normalmente aperte, per l'arresto di impianti di ventilazione ecc.

Il sistema di rivelazione e segnalazione automatica incendi dovrà essere collegato ad un PC per la visualizzazione su planimetrie a zoom successivi dell'intero impianto. Tale sistema sarà del tutto indipendente dalla centrale di rivelazione la quale dovrà continuare ad espletare tutte le sue funzioni anche in caso di avaria del PC.

8.2 REQUISITI TECNICI MINIMI DELLE APPARECCHIATURE UNITA' CENTRALE

La centrale dovrà essere di tipo intelligente a logica programmabile e localizzazione di eventi, (tipo "FSP SISTEMI TRIDENT-XP" o similare), realizzata nella più rigorosa osservanza delle norme Europee EN54 parte 2 e 4 e dovrà consentire la gestione fino a 48 linee di rivelazione ad anello (loop) sulla stessa centrale.

Detta centrale dovrà consentire l'identificazione del singolo rivelatore o pulsante quindi del locale ove vi è un incendio, permettendo un rapido intervento. Sul display dovrà essere possibile leggere il nome del locale, il numero del rivelatore ed il tipo.

Ogni loop dovrà poter accettare non meno di 125 rivelatori automatici (e/o pulsanti di allarme manuale) singolarmente indirizzati ed analogici ed utilizzare il protocollo error-free XP95.

Da programma dovranno potersi definire almeno 384 zone visualizzabili sullo schermo video e liberamente programmabili da abbinare a comandi di uscite, dovranno essere inoltre possibile impostare dei tempi di ritardo e programmare ogni singola zona a singolo o doppio consenso.

Dalla centrale dovrà essere possibile variare la sensibilità di ciascun rivelatore su 3 livelli predefiniti (normale, alta o bassa), nonché definire l'orario e/o giorni della settimana in cui si desidera una sensibilità piuttosto che un'altra. Inoltre la centrale dovrà consentire, per ciascun rivelatore, la scelta dell'algoritmo logico più idoneo all'ambiente in cui è installato il rivelatore.

Ad ogni gruppo di 3 loop dovrà essere dedicato un processore proprio che dovrà poter funzionare anche in modo indipendente. Il processore principale deve essere provvisto di autosorveglianza (watch dog).

I dati di programmazione del sistema saranno memorizzati in una Flash memory capace di conservarli per oltre dieci anni.

La visualizzazione degli eventi dovrà avvenire tramite un monitor a cristalli liquidi a 4 righe, 40 caratteri per riga. Tutte le informazioni relative al luogo dove avviene l'evento dovranno essere indicati da chiari testi in Italiano, che saranno liberamente definiti in fase di installazione e configurazione del Sistema.

La centrale dovrà essere in grado di compensare automaticamente le variazioni delle condizioni ambientali o per rivelatore sporco.

La centrale potrà essere dotata di stampante a 40 colonne a modulo continuo in grado di stampare tutti gli eventi sia in tempo reale che successivamente a richiesta, nonché lo storico e la configurazione del sistema.

La centrale dovrà essere in grado di colloquiare con il mondo esterno tramite RS232, RS485 e **FIBRA OTTICA** per il collegamento al PC di supervisione con software grafico con le mappe dei locali protetti, nonché a Building Management System e modem per il controllo in remoto tramite linea telefonica commutata.

Il sistema dovrà consentire anche il controllo di sensori di tipo diverso (ad esempio cavo termosensibile, rivelatori di gas o di fiamma) o di altri dispositivi mediante moduli di interfaccia installati direttamente sulle stesse linee a loop.

La centrale dovrà poter essere configurata tramite telecomando a raggi infrarossi, tastiera PS2 o PC.

Un'apposita funzione della centrale dovrà consentire di visualizzare sul display il numero dei dispositivi collegati su ogni loop, il tipo di dispositivo, ed il valore analogico di ogni singolo elemento collegato, in modo tale da poter verificare in qualsiasi momento il corretto funzionamento di ogni elemento confrontando i dati rilevati in campo con quelli indicati sul manuale della centrale.

L'alimentazione dell'elettronica interna della centrale e dei sensori in campo ad essa collegati dovrà essere assicurata da un gruppo di alimentazione in grado di fornire una corrente di almeno 5A alla tensione nominale di 24 Vcc. in uscita. Sia l'unità di alimentazione primaria che la fonte di energia di soccorso (batteria) saranno costantemente sorvegliate dalla centrale stessa che segnalerà qualsiasi anomalia di funzionamento.

In caso di allarme incendio la centrale invierà gli opportuni comandi relativi alla chiusura di porte e serrande tagliafuoco, al blocco della ventilazione ed alle segnalazioni locali di allarme attraverso appositi moduli di uscita programmabili.

La segnalazione acustica locale di un allarme sarà affidata ad un monitor acustico interno alla centrale che segnalerà lo stato di allarme incendio o guasto.

Sul pannello frontale dovrà essere presente un pulsante tramite il quale sarà possibile dare manualmente l'allarme generale di evacuazione.

9. Segnalazione e comandi

Sul **pannello frontale** dovranno essere presenti LED di segnalazione generalizzata e specifica degli eventi ed i tasti di comando per le diverse funzioni.

Le segnalazioni ed i comandi dovranno essere suddivisi e raggruppati per i seguenti argomenti: Stato del sistema, Guasti, Allarme remoto, Controlli, Esclusioni, Visualizzazioni del display.

10. Caratteristiche software e di programmazione

- Autoapprendimento e auto inizializzazione degli elementi collegati sulle linee di rivelazione.
- Visualizzazione della configurazione dei vari elementi installati, con possibilità di stampa.
- Visualizzazione generale del numero e dello stato dei dispositivi collegati con visualizzazione del valore analogico di ciascun rivelatore in valore analogico o in tensione.
- Possibilità di esclusione dei singoli elementi, dei loop, delle zone con segnalazione degli elementi esclusi.
- Possibilità di prova dei rivelatori con attivazione breve dei segnalatori.
- Funzione di comando manuale di accensione del LED di ciascun rivelatore per la prova di questi ultimi.
- Possibilità di ritardare l'attivazione delle uscite segnalatori della centrale e dei moduli di comando.
- Possibilità di attivare le uscite segnalatori della centrale ed i moduli di comando con il consenso di due rivelatori.
- Programmazione dei rivelatori, pulsanti e/o moduli di ingresso suddivisili in 512 gruppi abbinati ad altrettanti moduli per le attuazioni.
- Creazione di 384 zone.
- Inibizione delle segnalazioni di allarme per alcuni sensori o altri elementi.

- Ritardo delle segnalazioni di allarme.
- Impostazione di un sensore che ignora i ritardi.
- Eliminazione del ritardo per il sopraggiungere di un secondo allarme.
- Impostazione della sensibilità dei rivelatori di fumo.
- Cambio della sensibilità del rivelatore in corrispondenza di alcuni orari (ad esempio giorno-notte o fine settimana).
- Impostazione della temperatura di allarme per i rivelatori termici.
- Configurazione dei segnalatori e relè per funzionamento abbinato all'allarme generale, all'allarme di un loop, di una zona, di un rivelatore.
- Segnalazione di guasto per gli elementi di uno stesso loop codificati erroneamente con lo stesso indirizzo.
- Watchdog del processore.
- Funzioni di inizializzazione della RAM e di sumcheck della RAM e della EPROM.
- Programmazione della centrale tramite telecomando in dotazione, tastiera PS2 o PC (utilizzando il programma "LOADER" o similare).
- Funzione di DOWNLOAD e UPLOAD computer-centrale e viceversa.
- Due livelli di accesso alle funzioni protetti da password (assistenza e utente).
- Archivio storico, degli ultimi 2000 eventi in memoria non volatile con possibilità di stampa.

11. <u>Caratteristiche Tecniche</u>:

Numero massimo di loop:	48
Numero massimo di elementi per loop:	125
Totale dispositivi collegabili:	6000
Uscite controllate per campane di serie sull'unità master:	2
Uscite controllate per campane di serie per ogni sottocentrale:	3
Relè allarme incendio di serie sull'unità master:	2
Relè di allarme guasto:	1
Uscita per stampante:	1

Programmazione: mediante telecomando a raggi infrarossi, tastiera QWERTY o computer

Numero di caratteri disponibili per la descrizione utente per sensore:	30
Numero di caratteri disponibili per la descrizione utente per zona:	16

Alimentazione primaria: 220/240V AC

Alimentazione secondaria: 24 V cc nominali

Massima corrente per loop: 700 mA

Corrente di cc per loop: 900 mA

Massima corrente disponibile per le segnalazioni ottico/acustiche di allarme: 4,5 A

12. Rivelatori Ottici di Fumo

I rivelatori dovranno essere di tipo analogico/digitale singolarmente indirizzati basati sulla tecnologia Discovery (tipo FSP SISTEMI serie 3000 o similare) e costruiti in secondo le norme europee EN54 parte 7 e 9, e certificati LPC e VDS.

Al fine di assicurare una risposta rapida in caso d'incendio e priva di falsi allarmi, ciascun rivelatore dovrà aver implementato almeno 5 algoritmi logici corrispondenti a 5 diversi programmi di risposta a seconda della tipologia del locale dove sarà installato.

Per ciascun rivelatore dovrà potersi scegliere il programma di risposta direttamente dalla centrale. Gli algoritmi matematici preposti a queste funzioni devono essere archiviati in una memoria non volatile (EEPROM) all'interno del rivelatore, in modo da garantire la conservazione dei dati in memoria, anche togliendo il rivelatore dalla propria base.

Una porzione della memoria non volatile del rivelatore dovrà essere riservata ad altri dati identificativi liberamente inseribili dall'utente/installatore.

I rivelatori da impiegare nell'impianto dovranno avere un algoritmo di processo del segnale in grado di valutare e correggere eventuali cambiamenti, dovuti per esempio a polvere accumulatasi nella camera di analisi, ciò per mantenere la sensibilità ad un livello costante nel tempo.

Il valore di compensazione dovrà essere memorizzato all'interno di ciascun rivelatore e visualizzabile dalla centrale, in modo da poter conoscere in qualsiasi momento lo stato di pulizia della camera di ottica del rivelatore e valutare la necessità di manutenzione.

I rivelatori dovranno avere la capacità di funzionare anche come rivelatori convenzionali. Essi verranno normalmente interrogati dalla centrale ad intervalli regolari, in caso di interruzione del "polling", per esempio per guasto del processore della centrale, i rivelatori dovranno poter comunque trasmettere alla centrale un segnale di allarme in caso d'incendio. Ciò dovrà avvenire mediante la commutazione automatica del rivelatore da analogico indirizzato a convenzionale.

Ciascun rivelatore dovrà avere due LED visibili a 180° che si dovranno accendere quando il rivelatore sarà in allarme. I LED dovranno anche potersi programmare in modo da generare un lampeggio ogni qualvolta il rivelatore verrà interrogato dalla centrale.

Dovrà essere possibile effettuare il test di ogni singolo rivelatore anche da remoto inviando, dalla centrale, un bit di comando che forza il rivelatore allo stato di allarme.

I rivelatori dovranno essere provvisti di filtro digitale “low-pass” e di algoritmi che limiteranno la risposta ai cambiamenti rapiti di valore analogico, tipico dei disturbi elettromagnetici ambientali. Ciò al fine di ridurre la possibilità di falsi allarmi.

La codifica dell’indirizzo del rivelatore dovrà potersi effettuare in modo semplice, inserendo una schedina pre-codificata nella base del rivelatore. La base non dovrà avere parti elettroniche in essa residenti. In caso di sostituzione del rivelatore non dovrà essere necessario ricodificarlo, ma dovrà essere sufficiente inserirlo sulla base affinché esso prenda automaticamente l’indirizzo giusto.

Ciascun rivelatore dovrà essere in grado di consentire alla centrale di leggere continuamente il valore analogico e di definire almeno 4 stati:

Stato 1 Guasto o rivelatore mancante

Stato 2 Funzionamento normale (valore analogico 11 ÷ 34)

Stato 3 Preallarme (valore analogico 35 ÷ 54)

Stato 4 Allarme (valore analogico 55 ÷ 126)

La sensibilità del rivelatore dovrà essere modificabile dalla centrale, tramite una funzione software, su tre livelli prestabiliti (normale, alta, bassa) ed attivabile nelle ore e/o giorni prescelti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Diametro:	100 mm
Altezza:	49 mm (base compresa)
Peso:	157 gr
Materiale:	Policarbonato bianco (UL94-V0)
Temperatura di funzionamento:	-20 + 60 ° C
Umidità di funzionamento:	0÷95% (senza condensa)
Tensione d’alimentazione:	17 ÷ 28 Vcc
Assorbimento a riposo:	340 µA
Assorbimento in allarme :	4,5 mA
Segnalazione di allarme:	LED rosso
Sensibilità:	secondo EN54
Protocollo di comunicazione:	completamente digitale protocollo METER-BUS-ISO
Modulazione in tensione:	5 ÷ 9 V picco –picco
Collegamento:	2 fili a polarità indifferente

13. Rivelatori Analogici di Temperatura

I rivelatori di temperatura saranno del tipo analogico/digitale indirizzati, costruiti in accordo alle norme europee EN54 parte 5, e provvisti di certificati europei LPC e VDS.

La temperatura di allarme sarà fissata a 55° C. La temperatura di allarme è comunque modificabile dalla centrale per ciascun rivelatore. Ciascun rivelatore è singolarmente identificato ed in grado di consentire alla centrale di leggere il valore analogico e di definire almeno 4 stati:

Stato 1 Guasto o rivelatore mancante

Stato 2 Funzionamento normale (valore analogico 11 ÷ 34)

Stato 3 Preallarme (valore analogico 35 ÷ 54)

Stato 4 Allarme (valore analogico 55 ÷ 126)

Il circuito è realizzato in tecnologia SMD ed alloggia in involucro in policarbonato autoestinguente di colore bianco. L'altezza del rivelatore, comprensivo di zoccolo, non supera i 5 cm.

La codifica del rivelatore sarà effettua tramite tessera codice inserita nella base in modo che il rivelatore possa essere sostituito rapidamente senza necessità di codificarlo di nuovo, la base comunque è priva di elettronica. Il numero di codice assegnato al rivelatore può essere scritto su di apposita aletta sporgente dallo zoccolo è chiaramente leggibile anche a distanza.

Due LED di colore rosso si accendono quando il rivelatore è in stato di allarme.

La base è provvista di morsetti per il collegamento di una ripetizione della segnalazione di allarme.

Il collegamento con la centrale avviene mediante due soli fili sia per l'alimentazione che per la trasmissione dei segnali.

Inoltre il rivelatore implementa al suo interno un algoritmo di processo in grado di selezionare 5 diverse classi a seconda dell'impiego, in modo da avere una risposta lineare tra 10 e 80° C.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Diametro:	100 mm
Altezza:	49 mm (base compresa)
Peso:	157 gr
Materiale:	Policarbonato bianco (UL94-V0)
Temperatura di funzionamento:	-20 + 70 ° C
Umidità di funzionamento:	0-95% (senza condensa)

Tensione d'alimentazione:	17 ÷ 28 Vcc
Assorbimento a riposo:	250 µA
Assorbimento in allarme :	4,5 mA
Segnalazione di allarme:	LED rosso
Sensibilità:	secondo EN54
Protocollo di comunicazione:	completamente digitale protocollo METER-BUS-ISO
Modulazione in tensione:	5 ÷ 9 V picco –picco
Collegamento:	2 fili a polarità indifferente

14. <u>Pulsante di Allarme Manuale Incendio</u>

I pulsanti manuali di allarme incendio saranno identificati individualmente e dovranno potersi collegare alle stesse linee dei rivelatori automatici. Essi dovranno essere provvisti di LED di segnalazione di avvenuta attivazione e devono essere di tipo riarmabile mediante chiavetta a corredo.

CARATTERISTICHE ELETTRONICHE E MECCANICHE

Dimensioni:	mm 87x 87
Profondità :	mm 55
Peso:	130 gr
Materiale:	ABS rosso
Temperatura di funzionamento:	0 ÷ 85 ° C
Umidità di funzionamento:	0÷95% (senza condensa)
Tensione di alimentazione:	17 ÷ 40 Vcc
Assorbimento a riposo :	350 µA
Assorbimento in allarme :	3 mA
Grado di protezione :	IP 44
Segnalazione di allarme:	LED rosso
Protocollo di comunicazione:	completamente digitale protocollo METER-BUS-ISO
Modulazione in tensione:	5 ÷ 9 V picco –picco

15. <u>Pannello Ottico Acustico</u>

CARATTERISTICHE MECCANICHE:

Corpo in profilato di alluminio. Pannello frontale inclinato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

Luce flash allo xeno. Buzzer piezoelettrico a basso assorbimento incorporato con resa sonora 96 db ad 1 m.

Alimentazione 24 V. Assorbimento totale 150mA circa.

Collegamento a due fili.

Singolarmente indirizzabili mediante moduli TRT-LSC

16. <u>Unita' di Comando dello Spegnimento</u>

Il sistema di spegnimento automatico a gas estinguente dovrà essere gestito da unità di comando FSP SISTEMI o equivalente o similare in grado di controllare in ogni momento l'efficienza del sistema e segnalare alla centrale di controllo TRIDENT-XP o similare eventuali anomalie.

L'unità attiverà lo spegnimento solo in presenza di due allarmi incendio coincidenti e dello stesso locale provenienti dalla centrale di rivelazione TRIDENT-XP della FSP SISTEMI o similare.

Sul frontale dovranno essere presenti i seguenti comandi e segnalazioni:

- Pulsante con sportelletto piombabile per l'attivazione rapida dello spegnimento
- Pulsante di TEST
- Possibilità di commutare l'impianto in: "spegnimento solo manuale", "spegnimento automatico e manuale", "spegnimento escluso".
- Pannello luminoso incorporato
- Segnalazioni a LED: allarme, preallarme, scarica attivata, scarica inibita, scarica avvenuta, bombola scarica, guasto pannelli esterni, guasto pulsante manuale, segnalazione di porta aperta, spegnimento in "Automatico", spegnimento in "Manuale", spegnimento "escluso".

L'unità dovrà poter pilotare direttamente i pannelli ottico-acustici interni ed esterni al locale controllato e dovrà poter essere usato anche esso stesso direttamente come pannello luminoso.

Dovranno essere disponibili almeno i seguenti ingressi ed uscite:

- N. 2 ingressi segnali da centrale rivelazione incendio (logica AND per l'attivazione dello spegnimento)
- N. 2 ingressi da pressostati bombole
- N. 1 ingresso per il controllo dello stato delle porte
- N. 1 ingresso per pulsanti esterni (linea controllata)
- N. 1 uscita per l'attivazione dello spegnimento (linea controllata)
- N. 1 uscita per l'accensione dei pannelli ottico-acustici esterni.
- N. 1 uscita guasto generale
- N. 1 uscita scarica avvenuta
- N. 1 uscita preallarme

- N. 1 uscita allarme
- N. 1 uscita per la segnalazione a distanza di sistema in automatico
- N. 1 uscita per la segnalazione a distanza di sistema in manuale
- N. 1 uscita per la segnalazione a distanza di sistema inibito

La linea di ingresso dei pulsanti esterni e del comando elettrovalvola dovranno essere controllate contro il taglio dei fili.

L'alimentazione dell'unità dovrà essere assicurata da un alimentatore esterno 24 V di almeno 4A e batterie in tampone di tipo ermetico.

Normalmente i pulsanti d'allarme dovranno essere posizionati vicino alle uscite di emergenza di piano, così che possano essere utilizzati dalle persone durante l'esodo.

Saranno installati dei rilevatori di fumo, in tutti i locali adibiti ad ufficio, nei corridoi (anche al di sopra del controsoffitto) del piano quinto e sesto e in tutti gli archivi, corridoi, locali tecnici e quant'altro del piano interrato, in numero adeguato alla grandezza dei locali e derivanti dal progetto esecutivo e dai calcoli scaturiti dal progetto esecutivo, redatto dalla ditta appaltatrice.

La centralina e il computer saranno installate presumibilmente nel locale portineria ubicati al piano terra dello stabile di via Lanzalone. Altra diversa collocazione degli stessi per sopravvenute esigenze della Stazione Appaltante, sarà comunque concordata con la Direzione Lavori.

Gli impianti di rilevazione automatica di incendio installati in ambito civile, sono soggetti alla normativa 46/90 e quindi hanno l'obbligo del PROGETTO, quando sono composti da più di 9 rilevatori. In ambito industriale, commerciale o nelle attività soggette al rilascio del CPI, hanno l'obbligo del PROGETTO tutti gli impianti, indipendentemente dal numero di sensori, quindi sarà a cura dell'appaltatore provvedere alla realizzazione del progetto esecutivo di tale impianto, di cui sono stati previsti gli oneri per la progettazione e sarà a cura della ditta appaltatrice, provvedere agli adempimenti necessari per il rilascio del CPI con il Comando Provinciale di Vigili del Fuoco.

17. Installazione di Porte Tagliafuoco scorrevoli agli impianti elevatori.

Porta tagliafuoco scorrevole due ante UNI 9723 Classe REI 120

- Fornitura in opera di porta tagliafuoco per ascensori, previa rimozione di quelle preesistenti, provata seconda la circolare n. 7 del 02/04/1991 del Ministero degli interni e secondo norma CNVVF/CCI, norma UNI 9723 ed omologata secondo il D.M. 14/12/1993. Tipo P29C, compreso verniciatura di colore chiaro, a 2 ante scorrevoli con apertura centrale, posta in opera : REI 120, per le seguenti dimensioni approssimative n. 1 = 900 x 2000 per cabina ascensore a piano, per un totale complessivo di n. 8 vani porta ascensori, compreso lo smontaggio e trasporto a rifiuto di quelle esistenti, opere edili e murarie per l'incasso nel muro all'interno del vano ascensore e qualsiasi ogni onere per dare il lavoro realizzato a regola d'arte e

perfettamente funzionante. Le certificazioni ISO e di conformità andrà consegnata al D.L., in copia conforme all'originale.

18. Conclusioni e Obblighi dell'Appaltatore.

Sulla base delle indicazioni progettuali sopra esposte, la Ditta appaltatrice procederà alla progettazione esecutiva degli interi impianti, al dimensionamento delle linee, alla stesura dei disegni, i quali elaborati saranno approvati prima dell'inizio dei lavori dalla D.L. degli stessi, sottoscritti da un tecnico abilitato e vistati dalla D.L., saranno inoltrati agli Organi ufficiali di controllo in conformità a quanto stabilisce la legge 46/90 e relativo Regolamento di attuazione (DPR 447/91) e dovrà rilasciare tutte le certificazioni obbligatorie (impianti elettrici, rilevazione fumi, spegnimento automatico, porte tagliafuoco, ecc.) per il successivo inoltro al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi dell'Immobile sito in Salerno via Lanzalone.

Il Progettista
ing. Giuseppe CAPOLONGO