

# RELAZIONE PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI

## Premessa generale

La relazione descrive, integrando i dati desumibili dagli elaborati grafici e delle relazioni di calcolo, gli impianti previsti a servizio dell'edificio.

Fanno parte della presente relazione schemi, allegati di calcolo giustificativo così come da elenco elaborati riportato a fondo relazione.

## I - IMPIANTI TERMOMECCANICI

### 1.- DATI PROGETTO, CRITERI DIMENSIONAMENTO, NORME DI RIFERIMENTO

#### 1.1 - DATI DI PROGETTO

Condizioni climatiche esterne

##### Periodo estivo

Temperatura esterna	32,2 °C
Umidità relativa	48%
Escursione termica giornaliera	11 °C
Latitudine	45 °N

##### Periodo invernale

Temperatura minima	-5 °C
Umidità relativa corrispondente	80 %
Gradi giorno	2404

- Condizioni termoigrometriche interne (ambienti climatizzati)

##### Periodo estivo

temperatura	25 °C
tolleranza	+/- 1 °C
umidità relativa	50 %
tolleranza	+/- 10 %

##### Periodo invernale

temperatura	20 °C
tolleranza	+/- 2 °C
umidità relativa	55 %
tolleranza	+/- 10 %

- Condizioni termoigrometriche interne (Ambienti riscaldati)

##### Periodo estivo

temperatura	non controllata
umidità relativa	non controllata

##### Periodo invernale

temperatura	
servizi igienici	20 °C
depositi e magazzini	18 °C
umidità relativa	
ambienti riscaldati	non controllata
umidità relativa	
ambienti termoventilati	non controllata

- Ricambi di aria esterna

Auditorium (276 posti)	20 m <sup>3</sup> /h persona (UNI 10339)
ristoro - mensa	36 m <sup>3</sup> /h persona
mediateca	20 m <sup>3</sup> /h persona
Uffici	40 m <sup>3</sup> /h persona
residenze	40 m <sup>3</sup> /h persona
- Estrazioni d'aria

Servizi igienici	6 vol/h continui
------------------	------------------
- Affollamenti

Come previsti dalle tavole grafiche allegate
- Indici di affollamento in persone/m<sup>2</sup> (valori assunti in assenza di riferimenti certi)

Mediateca	0,2
Uffici	0,06
Sale comuni	0,6
- Energia elettrica

Tensione disponibile	380/220 V
----------------------	-----------
- Pressioni fluidi

<u>Pressioni nominali apparecchi</u>	
Apparecchiature	8 bar
Tubazioni e valvole	16 bar
<u>Pressioni di esercizio</u>	
Circuiti termici	5 bar
Circuiti idrici	6 bar
- Classi di isolamento - Gradi di protezione apparecchiature elettriche

Classe di isolamento minima	E
Gradi di protezione:	
impianti interni	IP 20
centrali tecniche	IP 55
impianti esterni	IP 55
- Limitazione della rumorosità degli impianti

Rumore interno agli edifici

Il dimensionamento degli impianti è tale da rispettare i limiti previsti dalla Norma UNI 8199/98 "Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

Si riportano di seguito i livelli di riferimento in dB(A) per i locali previsti:

Auditorium	30
Mediateca	35
Uffici	40
Residenze	30
Servizi igienici	40
Centrali tecniche	60

## 1.2 - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

Le unità di misura adottate nei calcoli sono quelle del S.I.

### 1.2.1 - Impianti di climatizzazione

Il calcolo della potenza di dispersione e dei fabbisogni energetici per la scelta e il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento è stato svolto in conformità a quanto previsto nella Legge 10/91 e dal D.P.R. 412/93; il calcolo è riportato nella relazione tecnica mod.A fornita in fascicolo separato, contenente anche le schede delle strutture utilizzate per il calcolo termico e termoigrometrico secondo la recente norma UNI 10350 per la verifica, oltre che della condensa interstiziale, anche di quella superficiale.

Il dimensionamento degli impianti di climatizzazione estiva è stato eseguito con il metodo delle funzioni di trasferimento.

### 1.2.2 - Impianti idrico sanitari

Il dimensionamento degli impianti di adduzione idrica è stato eseguito con la norma UNI 9182, i cui giustificativi di calcolo sono riportati negli elaborati grafici.

Il dimensionamento degli impianti di scarico acque usate e meteoriche è stato effettuato con la norma UNI EN 12056-2 e 12056-3; i calcoli sono riportati direttamente negli elaborati grafici.

### 1.2.3 - Impianti antincendio

La rete idranti antincendio è stata dimensionata secondo UNI 10779 ed UNI 9490; il dimensionamento è riportato nella relazione di calcolo.

L'impianto sprinkler dei piani interrati è stato dimensionato secondo UNI 9489 ed UNI 9490; i calcoli sono contenuti nella relazione specifica.

La disposizione degli idranti per la parte di edifici civili è stata effettuata secondo il D.M. 16.05.1987 n. 246; per le autorimesse è stato applicato il D.M. 01.02.1986.

Negli elaborati grafici non sono state indicate le posizioni degli estintori portatili poiché la quantità dovrà essere verificata con il livello di rischio previsto dal progetto sottoposto all'approvazione dei VV.F. ad oggi non ancora reso disponibile.

Il computo metrico ne riporta comunque la quantità prevista dall'applicazione delle sotto elencate disposizioni di legge.

In linea generale sono previsti estintori portatili con capacità estinguente minima 13 A - 89B.

Si installeranno estintori omologati secondo D.M. 20.12.1983 a polvere nella zona residenze e a CO<sub>2</sub> negli altri ambienti.

Oltre che nei locali a rischio specifico il numero e la collocazione degli estintori è conforme a:

- D.M.I. 19.08.96 - "Locali pubblico spettacolo" - 1 estintore ogni 200 m<sup>2</sup>.
- D.M. 9.4.94 - "Alberghi" - 1 estintore ogni 200 m<sup>2</sup>.
- D.L. 10.03.98 - "Criteri generali di sicurezza ..(omissis) nei luoghi di lavoro"

1 estintore 13 A - 89B	ogni	100 m <sup>2</sup>	rischio basso
1 estintore 21 A - 113B	ogni	150 m <sup>2</sup>	rischio basso
1 estintore 34 A - 144B	ogni	200 m <sup>2</sup>	rischio basso
1 estintore 55 A - 233B	ogni	250 m <sup>2</sup>	rischio basso

In ogni caso gli estintori saranno raggiungibili con un percorso non superiore a 30 m.

### **1.3- NORME DI RIFERIMENTO**

L'elencazione delle norme non è esaustiva e pertanto sono da ritenersi implicitamente richiamate tutta la legislazione e le norme tecniche su materiali, componenti ed impianti per quanto attiene la sicurezza degli impianti, il contenimento dei consumi energetici e la sicurezza dei luoghi di lavoro quali.

#### **1.3.1 - NORME PER TIPOLOGIA DI IMPIANTO**

##### **1.3.1.1 - Riscaldamento e climatizzazione**

**UNI ENV 1805-2:1998** 31/05/98 Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC - Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND)

**UNI 8065:1989** 01/06/89 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.

**UNI 8199:1998** 30/11/98 Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione

**UNI 8364:1984/A146:1984** 30/09/84 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8364 (feb. 1984). Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

**UNI 8364:1984** 28/02/84 Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

**UNI 8855:1986** 30/06/86 Riscaldamento a distanza. Modalità per l' allacciamento di edifici a reti di acqua calda.

**UNI 8884:1988** 28/02/88 Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

**UNI 9317:1989** 28/02/89 Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo.

**UNI 10200:1993** 30/09/93 Impianti di riscaldamento centralizzati. Ripartizione delle spese di riscaldamento.

**UNI 10339:1995** 30/06/95 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

**UNI 10346:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10347:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

**UNI 10348:1993** 30/11/93 Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI 10412:1994** 31/12/94 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

**UNI ENV 12097:1999** 30/04/99 Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte

**UNI EN 12599:2001** 30/09/01 Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria

**UNI ENV 13154-2:1999** 31/03/99 Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC - Protocolli **UNI ENV 13321-1:1999** 31/05/99 Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC - BACnet, Profibus, World FIP.

##### **1.3.1.2 - Idrico sanitario**

**UNI EN 12050-4:2001** 30/11/01 Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove -Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale

**UNI EN 752-7:2001** 30/04/01 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Manutenzione ed esercizio

**UNI EN 1295-1:1999** 31/12/99 Progetto strutturale di tubazioni interrato sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali

**UNI 8065:1989** 01/06/89 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.

**UNI 9182:1987** 30/04/87 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

**UNI EN 12056-1:2001** 30/06/01 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.

**UNI EN 12056-2:2001** 30/09/01 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo

**UNI EN 12056-3:2001** 30/09/01 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo

**UNI EN 12056-5:2001** 30/06/01 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

#### 1.3.1.3 - **Trasporto e utilizzo gas**

**UNI EN 1775:1999** 30/06/99 Trasporto e distribuzione di gas - Tubazioni di gas negli edifici - Pressione massima di esercizio  $\leq 5$  bar Raccomandazioni funzionali

**UNI 9165:1987/A2:2000** 30/09/00 Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo

**UNI 9165:1987/A1:1997** 31/03/97 Reti di distribuzione del gas con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi.

**UNI 9165:1987** 01/11/87 Reti di distribuzione del gas con pressione massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazioni, costruzioni e collaudi.

**UNI 9860:1998** 30/09/98 Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione e collaudo

**UNI 10702:1998** 30/06/98 Impianti di riduzione della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 12 bar - Conduzione e manutenzione.

#### 1.3.1.4 - **Protezione antincendio**

**UNI EN 54-7:2002** 01/03/02 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

**UNI EN 54-2:1999** 31/03/99 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione

**UNI EN 54-4:1999** 31/03/99 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione

**UNI EN 671-1:1996** 30/04/96 Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

**UNI EN 671-2:1996** 30/04/96 Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI EN 671-3:2001** 30/04/01 Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili

**UNI 9489:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler).

**UNI 9490:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.

**UNI 9795:1999** 31/03/99 Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali

#### 1.3.1.5 - **Altri**

**UNI EN 1838:2000** 31/03/00 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

**UNI 10380:1994/A1:1999** 31/10/99 Illuminotecnica - Illuminazione di interni con luce artificiale.

**UNI 10380:1994** 31/05/94 Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.

**UNI 10671:1998** 31/03/98 Apparecchi di illuminazione - Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati - Criteri generali.

**UNI 10840:2000** 31/03/00 Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

## 1.3.2 - NORME PER TIPOLOGIE DI APPARECCHI E STRUMENTAZIONI

### 1.3.2.1 - Riscaldamento e climatizzazione

**UNI EN 442-2:2002** 01/04/02 Radiatori e convettori - Metodi di prova e valutazione

**UNI EN 247:2001** 31/05/01 Scambiatori di calore - Terminologia.

**UNI EN 307:2000** 31/07/00 Scambiatori di calore - Guida di preparazione delle avvertenze di installazione, di funzionamento e di manutenzione richieste per il mantenimento delle prestazioni per ogni tipo di scambiatore di calore

**UNI EN 442-1:1997** 31/03/97 Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti.

**UNI EN 442-3:1999** 28/02/99 Radiatori e convettori - Valutazione della conformità

**UNI EN 1505:2000** 31/01/00 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.

**UNI EN 1506:2000** 31/01/00 Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche a sezione circolare - Dimensioni.

**UNI EN 1886:2000** 30/06/00 Ventilazione degli edifici - Unità di trattamento dell'aria - Prestazione meccanica

**UNI 7939-1:1979** 30/09/79 Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti.

**UNI 7940-1:1979** 30/09/79 Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.

**UNI 7940-1:1979/A243:1988** 30/04/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7940 parte 1 (set. 1979). Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.

**UNI 7940-2:1979** 30/09/79 Ventilconvettori. Metodi di prova.

**UNI 8062:1980** 31/07/80 Gruppi di termoventilazione. Caratteristiche e metodo di prova.

**UNI 8063:1980** 30/11/80 Scambiatori di calore a circolazione di aria forzata per riscaldamento. Metodi di prova. **UNI 8064:1981** 31/10/81 Riscaldatori d' acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda. Classificazione e prove.

**UNI 8156:1981** 30/09/81 Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento. Requisiti e metodi di prova.

**UNI 8157:1984** 31/10/84 Misuratori di energia termica per impianti di riscaldamento mediante bilancio termico sul liquido termovettore.

**UNI 8365:1986** 30/06/86 Pompe di serie per impianti di riscaldamento. Prove.

**UNI 8465:1983** 30/06/83 Sistema di ripartizione delle spese di riscaldamento utilizzando valvola di zona e totalizzatore dei tempi di inserzione.

**UNI 8631:1984** 30/11/84 Totalizzatori dei tempi di inserzione. Caratteristiche e prove.

**UNI 8728:1988** 28/02/88 Apparecchi per la diffusione dell' aria. Prova di funzionalità.

**UNI 9019:1987** 31/12/87 Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi-giorno in impianto a zona. Impiego e prova del totalizzatore di gradi-giorno.

**UNI 9023:1987** 31/12/87 Misuratori di energia termica. Installazione, impiego, manutenzione.

**UNI 9953:1993** 31/03/93 Recuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria. Definizioni, classificazione, requisiti e prove.

**UNI EN 12220:2001** 30/04/01 Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Dimensioni delle flangie circolari per la ventilazione generale

### 1.3.2.2 - Idrico sanitario

**UNI EN 1286:2001** 30/11/01 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali

**UNI EN 773:2002** 01/02/02 Requisiti generali per i componenti utilizzati nelle reti di scarico, tubazioni, connessioni e collettori di fognatura, funzionanti sotto pressione idraulica

**UNI EN 1287:2002** 01/03/02 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali

**UNI EN 31 FA 244-88:1988** 01/09/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 31 (giu. 1978). Lavabi. Quote di raccordo.

**UNI EN 31:1978** 01/06/78 Lavabi. Quote di raccordo.

**UNI EN 32 FA 245-88:1988** 01/09/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 32 (giu. 1978). Lavabi sospesi. Quote di raccordo.

- UNI EN 32:1978** 01/06/78 Lavabi sospesi. Quote di raccordo.
- UNI EN 33:1980** 01/02/80 Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
- UNI EN 34:1992** 31/07/92 Vasi sospesi a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
- UNI EN 36 FA 247-88:1988** 01/09/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 36 (giu. 1978). Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
- UNI EN 36:1978** 01/06/78 Bidet sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo.
- UNI EN 37:1980** 29/02/80 Vasi a pavimento a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
- UNI EN 38:1992** 01/07/92 Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo.
- UNI EN 111 FA 248-88:1988** 01/09/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI EN 111 (giu. 1984). Lavamani sospesi. Quote di raccordo.
- UNI EN 111:1984** 01/07/84 Lavamani sospesi. Quote di raccordo.
- UNI EN 124:1995** 30/04/95 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.
- UNI EN 200:1990** 01/03/90 Rubinetteria sanitaria. Prescrizioni generali dei rubinetti singoli e miscelatori (dimensione nominale 1/2) PN 10. Pressione dinamica minima di 0,05 MPa (0,5 bar).
- UNI EN 246:1989** 30/09/89 Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei regolatori di getto.
- UNI EN 248:1989** 30/09/89 Rubinetteria sanitaria. Criteri di accettazione dei rivestimenti Ni-Cr.
- UNI EN 251:1991** 31/01/91 Piatti doccia. Quote di raccordo.
- UNI EN 274:1992** 01/10/92 Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico di lavabi, bidet e vasche da bagno. Specifiche tecniche generali.
- UNI EN 329:1995** 31/05/95 Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per piatti doccia. Specifiche tecniche generali.
- UNI EN 411:1996** 31/12/96 Rubinetteria sanitaria. Dispositivi di scarico per lavelli. Specifiche tecniche generali. **UNI EN 476:1999** 30/11/99 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità
- UNI EN 752-1:1997** 30/04/97 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni.
- UNI EN 752-2:1997** 30/06/97 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali.
- UNI EN 752-3:1997** 31/05/97 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione.
- UNI EN 752-4:1999** 31/05/99 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente
- UNI EN 816:1998** 30/06/98 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10.
- UNI EN 817:1999** 31/03/99 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
- UNI EN 1111:2000** 31/10/00 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
- UNI EN 1112:1998** 31/10/98 Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10)
- UNI EN 1113:1998** 31/10/98 Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria (PN 10)
- UNI EN 1610:1999** 30/11/99 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura
- UNI 4542:1986** 31/07/86 Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.
- UNI 4543-1:1986** 31/05/86 Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
- UNI 8064:1981** 31/10/81 Riscaldatori d' acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda. Classificazione e prove.
- UNI 8349:1982** 31/05/82 Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.
- UNI 8950-1:1986** 31/05/86 Bidet di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
- UNI 8950-2:1986** 31/05/86 Bidet di porcellana sanitaria . Prove funzionali.
- UNI 8951-1:1986** 31/05/86 Lavabi di porcellana sanitaria. Limiti di accettazione.
- UNI 8951-2:1986** 31/05/86 Lavabi di porcellana sanitaria. Prove funzionali.
- UNI 9054:1986** 30/09/86 Rubinetteria sanitaria. Terminologia e classificazione.
- UNI 7429:1975** 01/11/75 Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati. Termini e definizioni.
- UNI 7430:1975** 01/11/75 Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI 7987:1979** 01/12/79 Contatori di gas. Termini e definizioni.

**UNI 7988:1986** 01/03/86 Contatori di gas. Prescrizioni di sicurezza e metrologiche.

**UNI 7988:1986/A1:1990** 01/11/90 Contatori di gas. Prescrizioni di sicurezza e metrologiche

### 1.3.2.3 - Protezione antincendio

**UNI EN 3-1:1998** 30/09/98 Estintori d'incendio portatili - Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B

**UNI EN 3-2:1998** 30/09/98 Estintori d'incendio portatili - Tenuta, prova di dielettricità, prova di costipamento, disposizioni speciali

**UNI EN 3-3:1995** 31/12/95 Estintori d'incendio portatili. Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.

**UNI EN 3-4:1998** 30/09/98 Estintori d'incendio portatili - Cariche, focolari minimi esigibili

**UNI EN 3-5:1998** 30/09/98 Estintori d'incendio portatili - Specifiche e prove complementari

**UNI EN 3-6:2001** 31/05/01 Estintori di incendio portatili - Disposizioni per l'attestazione di conformità degli estintori di incendio portatili in accordo con la EN 3, da parte 1 a parte 5.

**UNI EN 54-1:1998** 30/09/98 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione

**UNI EN 54/5 FA 1-89:1989** 01/07/89 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi con un elemento statico.

**UNI EN 54-5:1979** 30/04/79 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore. Rivelatori puntiformi con un elemento statico.

**UNI EN 54/6 FA 1-89:1989** 01/07/89 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio. Rivelatori di calore. Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.

**UNI EN 54-6:1986** 31/12/86 Componenti di sistemi di rivelazione automatica d' incendio. Rivelatori di calore. Rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico.

**UNI EN 54/8 FA 1-89:1989** 01/07/89 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.

**UNI EN 54-8:1986** 31/12/86 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d' incendio Rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata.

**UNI 802:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Prospetto dei tipi unificati.

**UNI 804:1975** 31/07/75 Apparecchi per estinzione incendi. Raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 805:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 807:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 808:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Girelli per raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 810:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a vite.

**UNI 811:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Attacchi a madre vite.

**UNI 813:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili.

**UNI 814:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.

**UNI 7421:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.

**UNI 7422:1975** 31/07/75 Apparecchiature per estinzione incendi. Requisiti delle legature per tubazioni flessibili. **UNI 8478:1983** 31/05/83 Apparecchiature per estinzione incendi. Lance a getto pieno. Dimensioni, requisiti e prove.

**UNI 9485:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprasuolo di ghisa.

**UNI 9486:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti sottosuolo di ghisa.

**UNI 9487:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.

**UNI 9488:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni semirigide di DN 20 e 25 per nassi antincendio.

**UNI 9491:1989** 30/04/89 Apparecchiature per estinzione incendi. Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia. Erogatori (sprinkler).

**UNI 9994:1992** 31/03/92 Apparecchiature per estinzione incendi. Estintori di incendio. Manutenzione.

**UNI 10365:1999** 30/06/99 Apparecchiature antincendio - Dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco - Prescrizioni



### 1.3.3 - NORME SULLA COMPONENTISTICA

- UNI EN 10242:2001** 31/12/01 Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
- UNI 10972:2002** 01/02/02 Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e trasporto interrato di acque piovane
- UNI EN 1253-1:2002** 01/03/02 Pozzetti per edilizia - Requisiti
- UNI EN 1567:2002** 01/04/02 Valvole per edifici - Riduttori di pressione d'acqua e riduttori di pressione d'acqua combinati - Requisiti e metodi di prove
- UNI EN 1489:2002** 01/04/02 Valvole per edifici - Valvole di sicurezza a pressione - Prove e requisiti
- UNI EN 12200-1:2002** 01/04/02 Sistemi di tubazioni di materia plastica per pluviali all'esterno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema
- UNI ISO 50:1985** 31/03/85 Tubazioni. Manicotti di acciaio, filettati secondo ISO 7/1.
- UNI EN 215-1:1990** 31/03/90 Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.
- UNI EN 253:1995** 30/11/95 Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda. Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene.
- UNI EN 331:1999** 30/06/99 Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici.
- UNI EN 809:2000** 30/06/00 Pompe e gruppi di pompaggio per liquidi - Requisiti generali di sicurezza.
- UNI EN 837-2:1998** 31/10/98 Manometri - Raccomandazioni per la selezione e l'installazione dei manometri.
- UNI EN 837-3:1998** 31/10/98 Manometri - Manometri a membrana e capsula - Dimensioni, metrologia, requisiti e prove
- UNI EN 969:1996/A1:2000** 30/06/00 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas - Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 969:1996** 31/03/96 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggio per condotte di gas. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI EN 1057:1997** 30/11/97 Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- UNI EN 1074-2:2001** 31/10/01 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-2:2001** 31/10/01 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Valvole di intercettazione
- UNI EN 1074-3:2001** 31/10/01 Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee - Valvole di ritegno
- UNI EN 1115-1:2000** 30/04/00 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati, in pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Generalità
- UNI EN 1213:2001** 31/10/01 Valvole per edifici - Valvole di arresto in lega di rame per l'approvvigionamento di acqua potabile negli edifici - Prove e requisiti
- UNI EN 1253-2:2001** 31/03/01 Pozzetti per edilizia - Metodi di prova
- UNI EN 1254-2:2000** 31/01/00 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali a compressione
- UNI EN 1254-3:2000** 31/01/00 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione.
- UNI EN 1254-4:2000** 31/01/00 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi combinanti altri terminali di connessione con terminali di tipo capillare o a compressione.
- UNI EN 1254-5:2000** 31/01/00 Rame e leghe di rame - Raccorderia idraulica - Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.
- UNI EN 1277:1998** 31/05/98 Sistemi di tubazioni di materie plastiche - Sistemi di tubazioni di materiali termoplastici per applicazioni interrate non in pressione - Metodi di prova per la tenuta dei giunti del tipo con guarnizione ad anello elastomerico
- UNI EN 1329-1:2000** 31/05/00 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema
- UNI EN 1333:1997** 30/09/97 Componenti di reti di tubazioni. Definizione e selezione del PN.
- UNI EN 1397:2001** 30/06/01 Scambiatori di calore - Ventilconvettori ad acqua - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni.

- UNI EN 1401-1:1998** 30/11/98 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 1434-1:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Requisiti generali
- UNI EN 1434-2:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Requisiti costruttivi
- UNI EN 1434-3:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Scambio di dati e interfacce
- UNI EN 1434-4:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Prove per l'approvazione del modello
- UNI EN 1434-5:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Prove per la verifica prima
- UNI EN 1434-6:2000** 31/10/00 Contatori di calore - Installazione, messa in servizio, controllo e manutenzione
- UNI EN 1452-2:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Tubi
- UNI EN 1452-3:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi
- UNI EN 1452-4:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Valvole ed attrezzature ausiliarie
- UNI EN 1452-5:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema
- UNI EN 1453-1:2001** 31/07/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per i tubi, ed il sistema
- UNI 6363:1984** 01/06/84 Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.
- UNI 6363:1984/A199:1986** 01/09/86 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 6363 (giu. 1984). Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua.
- UNI 7773-2:1984** 31/03/84 Tubi di rame senza saldatura per impieghi generali. Dimensioni.
- UNI 7929:1979** 28/02/79 Tubi di acciaio. Curve da saldare, tipi 3D e 5D (45°, 90° e 180°), senza prescrizioni di qualità.
- UNI 7990:1979** 30/09/79 Tubi di polietilene a bassa densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 8464:1983** 30/04/83 Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove.
- UNI 8849:1987** 01/06/87 Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibile. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 8849:1987/A1:1990** 01/09/90 Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 8850:1988** 01/01/88 Raccordi di polietilene (PE 50) saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili. tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 8850:1988/A1:1990** 01/09/90 Raccordi di polietilene (PE 50) saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 8858:1985** 31/10/85 Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove.
- UNI 8863:1987** 01/01/87 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1. **UNI 8863:1987/A1:1989** 01/05/89 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1.
- UNI 9021:1986** 31/10/86 Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove. **UNI 9028:1987** 31/01/87 Tubi compositi flessibili (e relativi raccordi metallici) per impianti idrici e termici.
- UNI 9157:1988** 28/02/88 Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove.
- UNI 9245:1988/A1:1999** 31/10/99 Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto del gas - Valvole a farfalla.
- UNI 9245:1988** 30/04/88 Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e/o trasporto del gas. Valvole a farfalla.
- UNI 9335:1991** 30/04/91 Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione. Generalità, requisiti e prove.
- UNI 9338:1988** 30/09/88 Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione. Tubi di polietilene reticolato (PE-X). Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 9753:1990** 30/11/90 Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda.
- UNI EN ISO 9908:1999** 31/07/99 Specifiche tecniche per pompe centrifughe - Classe III
- UNI 10150:1993** 30/09/93 Indicatori di livello. Classificazione, requisiti, criteri di sicurezza e controlli.

**UNI ENV 10220:1996** 31/05/96 Tubi lisci di acciaio, saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche.

**UNI 10269:1995** 31/05/95 Valvole a saracinesca di ghisa per la distribuzione dell'acqua potabile. Materiali e requisiti per installazione sottosuolo.

**UNI 10381-1:1996** 31/05/96 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

**UNI 10381-2:1996** 31/05/96 Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.

**UNI 10910-1:2001** 31/10/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità

**UNI 10910-2:2001** 31/10/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi

**UNI 10910-3:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi

**UNI 10910-5:2001** 31/10/01 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema

**UNI 10954-1:2001** 30/09/01 Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda - Tubi

**UNI EN 12098-1:1998** 31/07/98 Regolazioni per impianti di riscaldamento - Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.

**UNI EN 12451:2000** 30/11/00 Rame e leghe di rame - Tubi tondi senza saldatura per scambiatori di calore

**UNI EN 22858:1993** 31/12/93 Pompe centrifughe ad aspirazione assiale (pressione nominale 16 bar). Designazione, condizioni nominali di esercizio e dimensioni.

### **1.3.4- NORME DI AMBITO GENERALE**

#### **1.3.4.1 - Segnaletica e illuminazione**

**UNI 5634:1997** 31/10/97 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.

**UNI 7543-1:1988** 31/01/88 Colori e segnali di sicurezza. Prescrizioni generali.

**UNI 7544-1:1976** 31/05/76 Segni grafici per segnali di divieto. Vietato fumare.

**UNI 7544-11:1994** 31/12/94 Segni grafici per segnali di divieto. Divieto di accesso alle persone non autorizzate. **UNI 7544-2:1985** 31/05/85 Segni grafici per segnali di divieto. Vietato usare fiamme libere e fumare.

**UNI 7545-1:1976** 31/05/76 Segni grafici per segnali di pericolo. Pericolo generico.

**UNI 7545-12:1978** 30/09/78 Segni grafici per segnali di pericolo. Materiale comburente.

**UNI 7545-2:1976** 31/05/76 Segni grafici per segnali di pericolo. Materiale infiammabile.

**UNI 7545-22:1993** 31/01/93 Segni grafici per segnali di pericolo. Rumore.

**UNI 7545-7:1976** 31/05/76 Segni grafici per segnali di pericolo. Scariche elettriche.

**UNI 7546-1:1976** 31/05/76 Segni grafici per segnali di sicurezza. Equipaggiamento di pronto soccorso.

**UNI 7546-11:1994** 31/12/94 Segni grafici per segnali di sicurezza. Telefono per salvataggio e pronto soccorso o per interventi antincendio.

**UNI 7546-12:1994/A1:1998** 30/04/98 Segni grafici per segnali di sicurezza - Lancia antincendio

**UNI 7546-12:1994** 31/12/94 Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio.

**UNI 7546-14:2001** 28/02/01 Segni grafici per segnali di sicurezza - Idrante a colonna soprasuolo

**UNI 7546-6:1978** 30/09/78 Segni grafici per segnali di sicurezza. Ubicazione estintore

**UNI 7546-7:1985** 31/05/85 Segni grafici per segnali di sicurezza. Verso salvataggio o antincendio.

**UNI 7546-8:1986/A1:1998** 30/04/98 Segni grafici per segnali di sicurezza - Idrante

**UNI 7546-8:1986** 31/01/86 Segni grafici per segnali di sicurezza. Idrante.

**UNI 7547-7:1994** 31/12/94 Segni grafici per segnali di obbligo. Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.

#### **1.3.4.2 - Acustica e vibrazioni**

**UNI EN ISO 7235:1997** 31/07/97 Acustica. Metodi di misurazione per silenziatori inseriti nei canali. Attenuazione sonora, rumore endogeno e perdite di carico.

**UNI 10570:1997** 30/06/97 Prodotti per l'isolamento delle vibrazioni. Determinazione delle caratteristiche meccaniche di materassini e piastre.

#### 1.3.4.3- Saldatura

**UNI 10520:1997** 31/01/97 Saldatura di materie plastiche. Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

**UNI 10521:1997** 31/01/97 Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettro fusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

**UNI 10761:1999** 30/11/99 Coordinamento delle attività di saldatura, posa e collaudo di reti di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione - Compiti e responsabilità, requisiti per

l'addestramento, la qualificazione e la certificazione del personale

#### 1.3.4.4- Stato delle superfici e trattamenti

**UNI EN 779:1995** 31/03/95 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Requisiti, prove, marcatura.

**UNI EN ISO 3248:2001** 31/05/01 Pitture e vernici - Determinazione dell'effetto del calore.

#### 1.3.4.5- Materiali e prodotti: caratteristiche e prove

**UNI EN 681-1:1997** 30/06/97 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.

**UNI EN 681-1:1997/A1:2000** 29/02/00 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Gomma vulcanizzata

#### 1.3.4.6- Comportamento antincendio

**UNI ISO 1182:1995** 31/12/95 Prove al fuoco. Prodotti edilizi. Prova di non combustibilità

**UNI EN 1366-1:2001** 31/10/01 Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Condotte

**UNI EN 1366-2:2001** 31/10/01 Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi - Serrande tagliafuoco

**UNI 7557:1976** 31/07/76 Materiali da costruzione. Determinazione del potere calorifico.

**UNI 9177:1987** 31/10/87 Classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili.

#### 1.3.4.7- Isolamento termico

**UNI 6665:1988** 31/05/88 Superficie coibentate. Metodi di misurazione.

**UNI EN ISO 6946:1999** 30/09/99 Componenti e elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

**UNI 7357:1974** 01/12/74 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 7357:1974/A83:1979** 01/01/79 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7357 (dic. 1974). Calcolo di fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 7357:1974/A3:1989** 01/05/89 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 10351:1994** 31/03/94 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.

**UNI EN ISO 10456:2001** 31/05/01 Materiali e prodotti per edilizia - Procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.

**UNI EN 12086:1999** 31/05/99 Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo

**UNI EN ISO 13786:2001** 30/04/01 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

### 1.3.5 - NORME PER IL RISPARMIO ENERGETICO

- UNI EN 215-1:1990** 31/03/90 Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova.
- UNI EN 255-1:1998** 31/10/98 Condizionatori, refrigeratori di liquido e pompe di calore con compressore elettrico - Riscaldamento - Terminologia, definizioni e designazione
- UNI EN 305:1999** 31/01/99 Scambiatori di calore - Definizioni delle prestazioni degli scambiatori di calore e procedure generali di prova per la determinazione delle prestazioni di tutti i tipi di scambiatori
- UNI EN 307:2000** 31/07/00 Scambiatori di calore - Guida di preparazione delle avvertenze di installazione, di funzionamento e di manutenzione richieste per il mantenimento delle prestazioni per ogni tipo di scambiatore di calore
- UNI EN 832:2001** 30/06/01 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.
- UNI EN 835:1998** 30/11/98 Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori - Apparecchiature basate sul principio di evaporazione, senza l'ausilio di energia elettrica.
- UNI EN 1148:2000** 31/07/00 Scambiatori di calore - Scambiatori di calore acqua-acqua per teleriscaldamento - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
- UNI EN 1216:2000** 31/07/00 Scambiatori di calore - Batterie di raffreddamento e di riscaldamento dell'aria a ventilazione forzata - Procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
- UNI EN 1602:1999** 31/03/99 Isolanti termici per edilizia - Determinazione della massa volumica apparente
- UNI 5364:1976** 30/09/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell' offerta e per il collaudo.
- UNI 7357:1974** 01/12/74 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 7357:1974/A83:1979** 01/01/79 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7357 (dic. 1974). Calcolo di fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 7357:1974/A3:1989** 01/05/89 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 7940-1:1979** 30/09/79 Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
- UNI 7940-1:1979/A243:1988** 30/04/88 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7940 parte 1 (set. 1979). Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche.
- UNI 7940-2:1979** 30/09/79 Ventilconvettori. Metodi di prova.
- UNI 8063:1980** 30/11/80 Scambiatori di calore a circolazione di aria forzata per riscaldamento. Metodi di prova. **UNI 8064:1981** 31/10/81 Riscaldatori d' acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda. Classificazione e prove.
- UNI 8065:1989** 01/06/89 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8156:1981** 30/09/81 Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento. Requisiti e metodi di prova.
- UNI 8349:1982** 31/05/82 Contatori per acqua calda per uso sanitario. Prescrizioni e prove.
- UNI 8365:1986** 30/06/86 Pompe di serie per impianti di riscaldamento. Prove.
- UNI 8464:1983** 30/04/83 Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove.
- UNI 8465:1983** 30/06/83 Sistema di ripartizione delle spese di riscaldamento utilizzando valvola di zona e totalizzatore dei tempi di inserzione.
- UNI EN ISO 8497:1999** 31/01/99 Isolamento termico - Determinazione delle proprietà di trasmissione termica in regime stazionario degli isolanti termici per tubazioni circolari
- UNI 8631:1984** 30/11/84 Totalizzatori dei tempi di inserzione. Caratteristiche e prove.
- UNI 8728:1988** 28/02/88 Apparecchi per la diffusione dell' aria. Prova di funzionalità.
- UNI 8858:1985** 31/10/85 Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove.
- UNI 9019:1987** 31/12/87 Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione di gradi-giorno in impianto a zona. Impiego e prova del totalizzatore di gradi-giorno.
- UNI 9023:1987** 31/12/87 Misuratori di energia termica. Installazione, impiego, manutenzione.
- UNI 9182:1987** 30/04/87 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- UNI 9182:1987/A1:1993** 30/09/93 Foglio di Aggiornamento (SS UNI U32.05.284.0) n; 1 alla UNI 9182. Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione. (U32.05.284.0)
- UNI EN ISO 9251:1998** 31/12/98 Isolamento termico - Condizioni di scambio termico e proprietà dei materiali - Vocabolario
- UNI 9497:1989** 30/11/89 Prescrizioni tecniche per i servocomandi elettrici per l' azionamento di valvole.

**UNI 9577:1990** 31/05/90 Termoregolatori d' ambiente a due posizioni (termostati d' ambiente). Requisiti e prove.

**UNI EN ISO 10211-1:1998** 31/12/98 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo.

**UNI 10346:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10347:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

**UNI 10348:1993** 30/11/93 Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI 10349:1994** 30/04/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

**UNI 10351:1994** 31/03/94 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.

**UNI 10355:1994** 31/05/94 Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.

**UNI 10375:1995** 30/06/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.

**UNI 10376:1994** 31/05/94 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

**UNI 10379:1994** 31/05/94 Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

**UNI 10380:1994/A1:1999** 31/10/99 Illuminotecnica - Illuminazione di interni con luce artificiale.

**UNI 10380:1994** 31/05/94 Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.

**UNI 10840:2000** 31/03/00 Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale

### **1.3.6 - NORME RICHIAMATE DAL D.P.R. 412/93**

**UNI 5364:1976** 30/09/76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell' offerta e per il collaudo.

**UNI 7357:1974** 01/12/74 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 7357:1974/A83:1979** 01/01/79 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 7357 (dic. 1974). Calcolo di fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 7357:1974/A3:1989** 01/05/89 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.

**UNI 8065:1989** 01/06/89 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.

**UNI 8364:1984/A146:1984** 30/09/84 Foglio di aggiornamento n. 1 alla UNI 8364 (feb. 1984). Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

**UNI 8364:1984** 28/02/84 Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione.

**UNI 9182:1987** 30/04/87 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

**UNI 9182:1987/A1:1993** 30/09/93 Foglio di Aggiornamento (SS UNI U32.05.284.0) n; 1 alla UNI 9182. Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione. (U32.05.284.0)

**UNI 9317:1989** 28/02/89 Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo.

**UNI 10346:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10347:1993** 30/11/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

**UNI 10348:1993** 30/11/93 Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI 10349:1994** 30/04/94 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

**UNI 10351:1994** 31/03/94 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.

**UNI 10355:1994** 31/05/94 Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.

**UNI 10375:1995** 30/06/95 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.

**UNI 10376:1994** 31/05/94 Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.

**UNI 10379:1994** 31/05/94 Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

## 1.4 - LEGGI

- Legge 1083/71 Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile
- Legge 46/90 Norme per la sicurezza degli impianti
- Legge 10/91 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale
- CIR 12/04/94 Indicazioni interpretative e di chiarimento all' art. 11 del DPR 412/93
- CIR 13/12/93 Indicazioni interpretative e di chiarimento all' art. 28 della legge 10/1991
- D.Lgs. 494 - 14/08/96 Attuazione della direttiva 92/57/CEE
- D.M. 23/11/72 Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 18/12/72 Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1083 (2), sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (2° gruppo).
- D.M. 07/06/73 Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI-CIG di cui alla L. 6 dicembre 1971, n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 10/05/74 Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla L. 6 dicembre 1971, n. 1083 (2), sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- D.M. 26/03/91 Norme tecniche di prima attuazione del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236, relativo all'attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183 (2).
- D.M. 20/02/92 Modello di dichiarazione di cui al regolamento di attuazione della legge 46/1990 D.M. 22/04/92 Formazione degli elenchi dei soggetti abilitati in materia di sicurezza degli impianti
- D.M. 11/06/92 Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali per le imprese
- D.M. 26/08/92 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
- D.M. 13/12/93 Modelli tipo per la relazione di cui all'art.28 della legge 10/1991
- D.M. 04/08/00 Modificazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani, allegata al regolamento per gli impianti termici degli edifici, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.
- D.P.R. 236 - 24/05/88 Attuazione della direttiva CEE numero 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183 (2) (1/circ).
- D.P.R. 447 - 06/12/91 Regolamento di attuazione della legge 46/1990, in materia di sicurezza impianti
- D.P.R. 412 - 26/08/93 Regolamento recante norme in attuazione dell'art. 4 della legge 10/1991
- D.P.R. 392 - 18/04/94 Disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
- D.P.R. 218 - 13/05/98 Regolamento recante disposizioni in materia di sicurezza degli impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico.
- D.P.R. 551 - 21/12/99 Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

## 2. - SOTTOCENTRALI E RETI GENERALI

Le sottocentrali dell'edificio sono:

- o sottocentrale antincendio al piano 3° interrato;
- o sottocentrale idrica al 1° piano interrato;
- o sottocentrale termica (teleriscaldamento) al 1° piano interrato;
- o sottocentrali unità trattamento aria ai piani terra, 3°, 12°.
- o centrale frigorifera ed unità di trattamento aria al piano 13°;

I collettori orizzontali ed i montanti saranno realizzati con tubazioni in acciaio UNI 8863 o UNI 7287, coibentate negli spessori previsti dal D.P.R. 412/93, in funzione della modalità di posa e rivestite con finiture in Isogenopack; i tratti che potrebbero essere danneggiati da urti accidentali e tutti i tratti in centrale avranno finitura con lamierino di alluminio.

Laddove previsto dal progetto saranno inseriti cavi scaldanti, comandati da termostati, per evitare il pericolo di gelo di tubazioni inattive (rete idranti, etc) o particolarmente esposte alla temperatura esterna (tratti in corrispondenza di intercapedini o tratti a vista nei piani autorimessa).

### 2.1 - SOTTOCENTRALE ANTINCENDIO

E' previsto un locale, adiacente alla vasca di riserva idrica, ove verranno installati due gruppi di surpressione: uno per l'impianto idranti ed uno per l'impianto sprinkler del 3° piano interrato.

Per prevenire pericoli di gelo le tubazioni dell'impianto di riscaldamento saranno parzialmente privi di isolamento termico nei tratti di attraversamento del locale.

I gruppi di pressurizzazione saranno di tipo pre assemblato e conformi alla UNI 9490.

### 2.2- SOTTOCENTRALE IDRICA

Il dimensionamento dell'impianto idrico sanitario, eseguito con la UNI 9182 per impianti con vasi a cassetta, fissa i seguenti valori di portate massime contemporanee:

- Portata massima contemporanea acqua fredda : 14,5 l/s
- Portata massima contemporanea acqua calda : 9,26 l/s (determinato come oltre)
- Portata massima contemporanea acqua totale : 15,4 l/s

La tubazione generale di adduzione in sottocentrale idrica sarà DN 125.

I tratti a vista in centrale saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 con raccordi in ghisa e coibentazione anticondensa.

In centrale sarà installato un filtro dissabbiatore di sicurezza di tipo autopulente con comando elettronico di lavaggio per acqua potabile DN125 con perdita di carico massima di 0,2 bar per una portata nominale di 90 m<sup>3</sup>/h, completo di manometri, tubazioni di scarico e disaeratore automatico.

L'impianto sarà suddiviso in rete a pressione di acquedotto (fino al 3° piano) e rete a alta pressione (dal 4° piano).

Sarà montato un serbatoio pre autoclave da 4 m<sup>3</sup> completo di compressore d'aria e pressostato tarato a 100 kPa per l'arresto del gruppo di surpressione al raggiungimento di detto valore minimo.

Il gruppo di surpressione erogherà 11,45 l/s ad una prevalenza di 510 kPa e sarà del tipo pre montato con pompe a velocità variabile a mezzo di inverter, completo di collettori, quadro di potenza e regolazione, completo di ogni accessorio.

La rete di sottocentrale sarà completa di tutti gli organi di regolazione, misura ed intercettazione.

A valle della rete a bassa pressione sarà staccata l'alimentazione allo scambiatore per la produzione di acqua calda sanitaria la cui uscita alimenterà due reti: una a bassa pressione ed una ad alta pressione mediante gruppo di surpressione (per ulteriori dettagli vedere paragrafo SOTTOCENTRALE TERMICA).

L'alimentazione ai circuiti termici sarà derivata da un disconnettore idraulico e sarà completa di addolcitore automatico con capacità ciclica di 300 °fr\*m<sup>3</sup> (a 30 °fr) e di impianto di dosaggio composto da pompa dosatrice elettronica, serbatoio additivi da 100 l e carica da 60 kg di inibitori ed agenti anti incrostanti.

Questa apparecchiatura sarà installata al piano 13°.



### 2.3 - RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICO SANITARIA

Il dimensionamento generale ha previsto una pressione minima residua agli apparecchi di 50 kPa con le portate previste dalla UNI 9182.

La distribuzione generale sarà eseguita con tubazioni di acciaio zincato UNI 8863, complete di isolamenti termici per l'acqua calda sanitaria e per la rete di ricircolo e di rivestimento anticondensa per la rete di acqua fredda.

La distribuzione sarà effettuata con due montanti generali ad alta pressione (uno per ala est, uno per ala ovest) fino al 13° piano e due montanti generali a bassa pressione fino al 3° piano.

In sommità alle colonne saranno installati dispositivi anticolpo d'ariete.

La distribuzione secondaria (orizzontale ai piani) sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 posate in controsoffitto.

Le diramazioni agli apparecchi saranno realizzate con collettori in ottone posti in cassetta ispezionabile dotati di intercettazione per ogni singola derivazione.

La derivazione dal collettore alle rubinetterie sarà realizzata in polietilene reticolato.

La tipologia degli apparecchi sanitari e relative rubinetterie è desumibile dagli elaborati grafici e dai computi metrici.

### 2.4 - IMPIANTI DI SCARICO ACQUE NERE, USATE E METEORICHE

#### 2.4.1 - ACQUE NERE

Il dimensionamento degli impianti di scarico è stato effettuato secondo la UNI EN 12056-2 sistema I.

La portata generale di scarico acque reflue  $Q_{ww}$  è pari 17,13 l/s che comporta, con una pendenza dell'1% un collettore generale DN200.

Le colonne ed i collettori orizzontali delle acque nere saranno realizzati con tubazioni in ghisa con giunzione a collare EN877 complete di pezzi speciali (ispezioni, TEE, curve, staffaggi, etc.).

Il numero e la posizione delle ispezioni, pur se previste nei disegni, dovrà essere conforme alla citata norma.

Il sistema di scarico è del tipo con ventilazione secondaria con connessione alla colonna effettuata in corrispondenza di ogni braga di innesto della diramazione di scarico.

Le diramazioni di scarico saranno realizzate in PEAD, complete di pezzi speciali.

Gli esalatori per la ventilazione saranno di tipo tradizionale per le colonne sfocianti in copertura, mentre per alcune colonne a servizio dei piani intermedi saranno adottate valvole di ventilazione a norma UNI EN 12056-2.

Gli scarichi delle acque nere dei piani interrati saranno recapitati in una vasca di accumulo e sollevamento da 2.000 l posta al 3° interrato, collegata per la necessaria ventilazione alla più vicina colonna di ventilazione secondaria.

Il dimensionamento della vasca è stato effettuato per i servizi igienici del 1° interrato considerando un consumo di 82 l/servizio pro capite per un totale di 25 addetti alla cucina/mensa per un totale di 2.050 l.

Il consumo di 82 l è stato determinato assumendo per ogni addetto un consumo di 12 litri per il lavabo, 60 litri per la doccia e 10 litri per le cassette.

La pompa è dimensionata per una portata di 2,8 l/s con prevalenza 150 kPa considerando un massimo di 5 inserzioni orarie.

Il recapito alla rete a gravità del 1° interrato avverrà con tubazioni in PEAD UNI EN 10910 PN6.

#### 2.4.2 - ACQUE USATE

A servizio degli scarichi della cucina è prevista una vasca separazione grassi dimensionata, in accordo alla norma DIN 4040, per 1248 pasti giornalieri ( n. 312 posti per 2 turni per 2 servizi).

La vasca avrà una capacità di 10.000 l e sarà completa di ogni accessorio (pompa, pozzetti di controllo, etc.).

Essa recapiterà nel collettore acque nere a gravità posto a soffitto del 1° interrato.

La raccolta delle caditoie e griglie dei piani interrati sarà effettuata con tubazioni in Pead che recapiteranno in una vasca di accumulo e sollevamento con interposizione di un separatore oli.

Entrambe le vasche saranno installate al 3° piano interrato.

La capacità della vasca (3.000 l) è stata dimensionata per una superficie di 200 m<sup>2</sup>, una portata unitaria di 1,5 l/1' m<sup>2</sup>) ed una durata di pioggia di 10'.

La pompa avrà una portata di 4 l/s con una prevalenza di 150 kPa (5 inserzioni orarie).

La vasca sarà ventilata con connessione alla più vicina colonna di ventilazione secondaria.

### 2.4.3 - ACQUE METEORICHE

Il dimensionamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche è stato effettuato con la equazione 1 di possibilità pluviometrica:

$$h(t) = a t^n$$

h(t)	mm	altezza di pioggia caduta nel tempo t
a	mm	altezza di pioggia corrispondente a t=1 ora
n		coefficiente numerico
t	ore	durata dell'evento meteorico

Considerando un tempo di ritorno pari a 10 anni, e cioè che statisticamente ogni 10 anni si verifica una pioggia di intensità superiore all'evento critico, si assumono i seguenti valori dati per l'area milanese dal Moisello:

$$a = 53,47 \qquad n = 0,407 \qquad t = 0,25 \qquad \text{da cui } h = 30,4 \text{ mm}$$

A questo valore corrisponde una intensità media di pioggia di **0,034 l/s m<sup>2</sup>**

Le pendenze delle superfici impermeabili adottate per il calcolo dei drenaggi sono state imposte con il valore minimo dello 0,5%.

Il dimensionamento è stato effettuato secondo la UNI EN 12056-3.

I pluviali saranno realizzati con tubazioni in ghisa con giunzione a collare UNI EN 877.

La portata massima  $Q_{rwp}$  è pari a 47,8 l/s che, con una pendenza dell'1% determina un diametro del collettore DN 300 con un coefficiente di riempimento di 0,7 h/d (70%).

### 2.5 - SOTTOCENTRALE TERMICA

Essa sarà ricavata nello stesso locale della sottocentrale idrica al 1° piano interrato.

La fornitura è limitata allo stacco del circuito secondario degli scambiatori a piastre che saranno installati dall'Azienda erogatrice del teleriscaldamento.

Gli scambiatori saranno dimensionati per temperatura del circuito termico secondario di 75°C in mandata e 60°C in ritorno con una perdita di carico di 0,3 bar.

Lo stesso scambiatore sarà dimensionato per acqua refrigerata 7/12 °C con una perdita di carico prevista in 0,5 bar.

Un secondo scambiatore per l'acqua calda sanitaria fornirà acqua a 55-60 °C con una perdita di carico qui ipotizzata in 0,3 bar.

I dati di progetto sono:

- Potenza termica per riscaldamento 712 kW
- Potenza termica per produzione acqua calda sanitaria 200 kW
- Potenza frigorifera per climatizzazione estiva 1.097 kW

Il dimensionamento della potenza necessaria alla produzione di acqua calda sanitaria è stato effettuato sulla base dei seguenti dati:

- Portata massima contemporanea: 3,3 l/s
- Temperatura di immissione in rete: 45 °C
- Durata del periodo di punta: 1,5 h
- Durata del periodo di preriscaldamento (virtuale): 2 h
- Volume dell'accumulo 7.071 l
- Potenza termica necessaria 200 kW

L'impianto prevede principalmente tre serbatoi di accumulo da 3.000 l, con pressione di esercizio di 8 bar, una valvola miscelatrice DN 50 ed una DN 65 PN10 complete di servocomando e sonda di temperatura ad immersione.

Per le potenze dell'impianto termico ed il suo dimensionamento si rimanda alla relazione di calcolo allegata al progetto.

Poiché la rete di distribuzione dell'impianto termico è unica per l'acqua calda e per l'acqua refrigerata il dimensionamento dei montanti e degli stacchi è stato effettuato per il funzionamento più gravoso (acqua refrigerata).

A tale scopo sono stati previsti due pompe singole con regolazione della portata a mezzo inverter, ognuna delle quali in grado di soddisfare la portata in funzionamento estivo ed invernale.

In tal modo la seconda pompa costituisce riserva.

In inverno la caratteristica della pompa garantirà  $Q = 11,3 \text{ l/s}$  e  $H = 60 \text{ kPa}$ .

In estate la pompa funzionerà con una portata di  $35,8 \text{ l/s}$  ed una prevalenza di  $81,4 \text{ kPa}$  con un assorbimento elettrico di  $5,5 \text{ kW}$ .

Le pompe lavoreranno con l'alternanza di funzionamento per l'equalizzazione dell'usura meccanica.

Le elettropompe saranno corredate di modulo di interfacciamento al sistema di gestione degli edifici di cui oltre.

La regolazione della temperatura di mandata sarà fatta con compensazione sulla temperatura esterna con sonda ed azionamento delle valvole a 3 vie (esclusa dalla fornitura perché realizzata dall'Azienda erogatrice della fornitura di calore).

Tutti i circuiti in sottocentrale saranno dotati di valvole di taratura e bilanciamento.

## **2.6 - SOTTOCENTRALE FRIGORIFERA**

Poiché nelle aree funzionali uffici, sala ginnastica, mediateca, mensa, auditorium, bar si dovrà garantire il funzionamento in climatizzazione estiva anche nelle mezze stagioni, periodo in cui l'Azienda erogatrice del servizio di teleriscaldamento non effettuerà la fornitura di acqua refrigerata, è stato previsto un impianto in grado di garantire le corrette condizioni termoigrometriche.

Dagli schemi di impianto si deduce che detti impianti potranno essere connessi, in caso di funzionamento con acqua refrigerata, alternativamente all'impianto generale di edificio oppure all'impianto proprio (sub condominiale) facente capo ad una centrale frigorifera posizionata al piano tecnico (13° piano).

Sono stati previsti due gruppi refrigeratori d'acqua raffreddati ad aria con compressore a vite e refrigerante HFC 134 a.

La potenza frigorifera totale relativa ai locali sopra elencati (suddivisa sui due gruppi) è di  $660 \text{ kW}$  alle condizioni standard di riferimento (acqua  $12 - 7 \text{ °C}$  - temperatura aria esterna  $35 \text{ °C}$ ).

La potenza frigorifera di  $666 \text{ kW}$  è stata determinata con le condizioni al contorno tipiche del mese di luglio.

E' stato effettuato un calcolo anche per i mesi di Aprile ( $350 \text{ kW}$ ) e Settembre ( $544 \text{ kW}$ ).

Al fine di ottenere un margine cautelativo dovuto sia alla ipotesi di interruzione del servizio di raffreddamento distrettuale, sia per eventuali allacciamenti di altre aree funzionali qui non prevedibili si è adottata una potenza di  $660 \text{ kW}$ .

Il margine di sovradimensionamento per il mese di settembre è pari a al  $21\%$ , mentre per il mese di aprile è pari all'  $88\%$ .

### 3. - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Gli impianti di climatizzazione sono di seguito descritti per ogni area funzionale

#### 3.1 - RESIDENZE UNIVERSITARIE

L'impianto è del tipo a ventilconvettori a due tubi ed aria primaria ed avrà funzionamento a ciclo annuale.

Per ogni locale sarà installato un ventilconvettore corredato di termostato ambiente digitale che agirà sulle velocità del ventilatore.

I ventilconvettori saranno di tipo con ventilatore centrifugo e saranno installati in controsoffitto.

Essi saranno collegati ad un plenum in lamiera di mandata a cui sarà collegata una tubazione circolare flessibile coibentata per l'immissione di aria primaria.

La ripresa dell'aria avverrà attraverso una bocchetta di ripresa in comunicazione con il controsoffitto da cui il ventilconvettore aspirerà direttamente.

In linea generale le bocchette saranno montate sovrapposte nella posizione sopra porta con la bocchetta di ripresa montata in basso.

Il drenaggio della condensa avverrà con l'allacciamento della tubazione DN25 in Pead alla piletta a pavimento del vicino servizio igienico.

L'aria primaria immessa sarà estratta per sovrappressione direttamente dai servizi igienici, che sono collegati ad un impianto centralizzato di estrazione aria.

Le portate di aria primaria immessa negli ambienti sono stati comunque verificati per garantire un ricambio volumetrico orario di 6 vol/h nei servizi igienici nella ipotesi di funzionamento continuo.

L'unità di trattamento aria primaria comune a tutti i piani residenza sarà posta nel locale tecnico a piano 13°.

Essa sarà dotata di recuperatore di calore di tipo statico poiché con una portata di aria esterna di 11.000 m<sup>3</sup>/h, con 2.404 GG ed un funzionamento h 24 su 183 giorni di riscaldamento, vengono superati i limiti minimi di cui all'allegato C del D.P.R. 412/93 per cui è prescritta l'adozione di sistemi di recupero di calore.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di ripresa immediatamente a monte dell'ingresso del recuperatore di calore.

I canali dell'aria saranno alloggiati nei cavedii principali.

Gli stacchi ad ogni piano saranno corredati di serrande tagliafuoco REI 120 con contatti di segnalazione al sistema di rilevazione incendi che, attraverso la connessione al sistema di BMS segnerà all'unità centrale l'intervento delle serrande.

Il sistema, in caso di intervento delle serrande tagliafuoco, commuterà ad ogni piano interessato dall'incendio le serrande dei canali di mandata aria in posizione *chiusa*; ai piani non interessati dall'incendio saranno chiuse le serrande di ripresa.

#### 3.2 - UFFICI

Questi impianti saranno del tipo ad aria primaria e ventilconvettori posati a pavimento.

La regolazione della temperatura avverrà per ogni locale a mezzo di termostato ambiente che agirà sulla velocità del ventilatore.

L'unità di trattamento aria sarà del tipo a sogliola e verrà installata nel controsoffitto dei servizi igienici di piano.

L'aria esterna sarà prelevata dal piano copertura a mezzo di esclusivo canale in lamiera zincata posto nel cavedio lato ovest.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di estrazione.

Per questa unità non è prescritta l'adozione di recuperatore di calore poiché la portata (600 m<sup>3</sup>/h) è al di sotto dei limiti previsti dal DPR 412.

L'estrazione dell'aria avverrà attraverso i servizi igienici a cui sarà così garantita una ventilazione meccanica continua (negli orari di occupazione) non inferiore a 6 vol/h.

L'espulsione dell'aria avverrà in copertura.

### 3.3 – MEDIATECA

Gli impianti di questa area funzionale, posta ai piani 2° e 3°, saranno del tipo a tutt'aria.

Ad ogni piano sono previste n. 3 impianti (uno per ogni blocco con differenti esposizioni) separati facenti capo a 3 unità di trattamento aria poste al piano tecnico (13° piano).

Questa scelta deriva, oltre dalle precedenti considerazioni, dal vincolo di non poter disporre, in regime estivo, di acqua calda per l'alimentazione delle batterie di post riscaldamento necessarie nel caso si sarebbe potuto optare per una unica unità di trattamento aria.

I canali principali (di mandata e ripresa) saranno posti nei cavedii principali.

La distribuzione dell'aria avverrà con canali in lamiera di acciaio zincata e con diffusori ad alta induzione.

Le bocchette di ripresa saranno poste a soffitto.

Poiché la portata di ripresa sarà inferiore a quella di mandata è stato previsto di inviare per sovrappressione la quantità eccedente verso i servizi igienici da dove sarà estratta con impianto proprio.

Il controllo della temperatura sarà effettuato da sonde ambiente.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di ripresa.

### 3.4 – MENSA E SELF SERVICE

Gli impianti di questa area funzionale, posta al piano 1°, saranno del tipo a tutt'aria.

Al piano sono previste n. 4 zone ognuna delle quali servita da una unità di trattamento aria posta al piano tecnico.

Questa scelta deriva, oltre dalle precedenti considerazioni, dal vincolo di non poter disporre, in regime estivo, di acqua calda per l'alimentazione delle batterie di post riscaldamento necessarie nel caso si sarebbe potuto optare per una unica unità di trattamento aria.

I canali principali (di mandata e ripresa) saranno posti nei cavedii principali.

La distribuzione dell'aria avverrà con canali in lamiera di acciaio zincata e con diffusori ad alta induzione.

Le bocchette di ripresa saranno poste a soffitto.

Poiché la portata di ripresa sarà inferiore a quella di mandata è stato previsto di inviare per sovrappressione la quantità eccedente verso l'adiacente cucina ed i servizi igienici da dove sarà estratta con impianti propri.

Il controllo della temperatura sarà effettuato da sonde ambiente.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di ripresa.

### 3.5 – CUCINA

Gli impianti di questa area funzionale saranno del tipo a radiatori tubolari in acciaio.

L'alimentazione ai radiatori avverrà con distribuzione orizzontale a collettore con tubazioni in rame isolato a norme legge 10/91.

Da questo locale sarà estratta, attraverso le cappe dei piani cottura e di altre attrezzature, l'aria proveniente dall'adiacente locale mensa e self service.

Pur non essendo state ancora definite le caratteristiche delle attrezzature di cucina il progetto ha previsto il canale di espulsione a servizio delle cappe.

Tale dimensionamento dovrà essere verificato a definizione completa di quanto sopra.

### 3.6 – AUDITORIUM

L'impianto di questa area funzionale, posta al piano terra sarà del tipo a tutt'aria.

L'unità di trattamento aria sarà installata in un locale tecnico da ricavare sopra i gruppi servizi adiacenti il cavedio ovest.

Per questa unità non è prescritta l'adozione di recuperatore di calore poiché le ore di funzionamento previste sono al di sotto dei limiti previsti dal DPR 412.

La presa di aria esterna sarà posizionata in facciata lato piazza.

La griglia di espulsione sarà montata in facciata lato strada.

La distribuzione dell'aria avverrà con canali in lamiera di acciaio zincata e con diffusori ad alta induzione.

I canali di mandata, realizzati in lamiera di acciaio zincata, saranno installati in controsoffitto; sono previsti attraversamenti di travi che saranno realizzate con le idonee forometrie.

La ripresa avverrà con griglie pedonabili poste a pavimento dal plenum composto dalla gradinata.

Con lo stesso impianto verranno servite le cabine per la traduzione simultanea e la regia (l'espulsione avverrà a mezzo griglie transfert poste nella porta) e l'atrio.

Il controllo della temperatura sarà effettuato da sonde ambiente.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di ripresa.

### **3.7 - BAR E PALESTRA**

Sono due impianti separati ma identici nella tipologia.

Gli impianti di queste aree funzionali, posti al piano terra, saranno del tipo a tutt'aria.

Le unità di trattamento aria saranno installate in locali tecnici da ricavare sopra i gruppi servizi adiacenti rispettivamente il cavedio ovest (nello stesso locale UTA auditorium) ed il cavedio est per la palestra.

Per queste unità non è prescritta l'adozione di recuperatore di calore poiché le ore di funzionamento previste sono al di sotto dei limiti previsti dal DPR 412.

Le prese di aria esterna saranno posizionate in facciata rispettivamente lato ovest ed est.

Per entrambi gli impianti la ripresa dagli ambienti avverrà attraverso bocchette poste a soffitto.

La distribuzione dell'aria avverrà con canali in lamiera di acciaio zincata e con diffusori ad alta induzione.

Per il locale sala ginnastica l'estrazione avverrà parzialmente anche dai servizi igienici.

La griglia di espulsione sarà montata in facciata lato strada per il bar.

I canali di mandata, realizzati in lamiera di acciaio zincata, saranno installati in controsoffitto.

Il controllo della temperatura sarà effettuato da sonde ambiente.

L'umidificazione invernale sarà realizzata con umidificatori a vapore ad elettrodi immersi.

Il controllo dell'umidità sarà effettuato sul canale di ripresa.

### **3.8 - SPOGLIATOI CUCINA**

E' previsto un impianto di termoventilazione con estrattore separato.

L'aria esterna viene prelevata con propria canalizzazione dal piano copertura.

L'espulsione è canalizzata verso lo sbocco al piano copertura.

La temperatura è controllata da una sonda ambiente.

## **4. - SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE**

### **4.1 - SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE**

I consumi energetici e dei fluidi (termici, frigoriferi, idrici, elettrici) di tutte le aree funzionali saranno contabilizzati mediante contatori divisionali.

Il sistema di contabilizzazione è parte integrante del sistema di building automation.

La centrale di contabilizzazione ed il personal computer, completo di idoneo software gestionale, sarà a servizio dell'intero edificio e gestirà anche la supervisione di altre funzioni degli impianti tecnici (stato ed allarme pompe, temperature limiti, regolazione delle temperature dei circuiti secondari etc.).

Le aree funzionali sono così suddivise:

- Residenze ed uffici ISU
- Mediateca
- Cucina e mensa
- Auditorium
- Bar
- Centrali tecnologiche e servizi comuni (ascensori, etc.) all'edificio.

#### **4.1.1 - Consumi termici**

La contabilizzazione dei consumi termici, sia in riscaldamento sia in raffreddamento, sarà effettuata da contacalorie connessi ad una linea bus realizzata con cavo Belden che sarà collegata ad un convertitore di segnale con uscita in M-bus per il collegamento alla centrale di contabilizzazione.

Alla stessa linea bus saranno collegati i segnali provenienti dai contatori di impulsi (uno per utenza) connessi ai contatori volumetrici dell'acqua fredda e calda sanitaria.

I contatori dei circuiti termici dovranno contabilizzare anche i consumi di acqua refrigerata.

La commutazione di lettura (acqua calda/acqua refrigerata) sarà comandata dal sistema di supervisione.

Per quelle aree funzionali che dispongono di autonoma centrale frigorifera la contabilizzazione dell'acqua refrigerata sarà fatta coerentemente con la fonte di produzione; ciò significa che le utenze frigorifere saranno dotate di doppi contacalorie a cui faranno riferimento i consumi delle aree funzionali allacciate.

Si precisa che il termine "utenza" è riferito allo stacco fisico del servizio e non già dell'area funzionale, intendendo con ciò che una stessa area funzionale potrà avere più utenze per lo stesso servizio.

E' il caso tipico della mediateca ove per ogni piano vi sarà un gruppo di contabilizzazione.

Tale scelta deriva dalla semplificazione adottata per la distribuzione verticale dei fluidi, che evita una eccessiva ramificazione secondaria altrimenti ineludibile.

#### **4.1.2 - Consumi idrici**

I consumi idrici (acqua fredda e calda sanitaria) saranno rilevati da contatori volumetrici che invieranno impulsi al sistema prima descritto mediante convertitore di segnale.

Per il circuito di alimentazione degli umidificatori posti al 13° piano la contabilizzazione dei consumi sarà unica, viste le modeste portate unitarie incompatibili con il campo di misura di dette apparecchiature.

La ripartizione dei costi di detti consumi potrà essere effettuata o parametrando i consumi alle produzioni nominali di vapore del singolo umidificatore oppure, attraverso il sistema di supervisione, mediante il conteggio delle ore di funzionamento di ogni singola unità di trattamento aria, tenendo conto delle caratteristiche di produzione di vapore degli umidificatori e degli orari di funzionamento delle unità di trattamento aria.

#### 4.1.3 - Consumi elettrici

Nei quadri elettrici delle aree funzionali sono stati previsti dei multimetri che misurano le seguenti grandezze:

- frequenza
- corrente fasi 1-2-3
- tensioni di fase 1-2-3 e concatenate
- $\cos \varphi$
- potenza attiva
- potenza reattiva
- potenza apparente
- energia attiva

Detti strumenti potranno avere anche la funzione di contatori divisionali non fiscali per la contabilizzazione dei consumi elettrici.

L'adozione dei multimetri è dettata dalla scelta progettuale di poter in ogni momento controllare anche da posizione remota (control room di edificio) i dati di assorbimento dei carichi elettrici e di poter segnalare guasti o malfunzionamenti.

I multimetri previsti, nel numero di 35, saranno installati nei quadri elettrici principali e secondari e comunicheranno con il sistema BMS attraverso la connessione dei punti seriali.



## 5. – SISTEMI DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

### 5.1- Generalità

Il sistema di supervisione dovrà fondamentalmente svolgere due classi di funzioni:

- automazione e integrazione degli impianti, ovvero tutte quelle attività di coordinamento e ottimizzazione che vengono svolte autonomamente, cioè senza interventi dei gestori del sistema.
- funzioni di sistema informativo, a supporto delle decisioni, dedicato alla gestione operativa dell'edificio.

### 5.2 - Funzioni richieste

Le principali funzioni richieste sono:

- gestione della sicurezza e, in generale, delle emergenze
- gestione tecnico-operativa delle infrastrutture impiantistiche

Il sistema di supervisione deve essere in grado di integrare tutte le molteplici funzioni necessarie alla gestione degli impianti da esso controllati nonché di interagire con gli altri servizi che compongono l'intera entità denominata "Edificio Intelligente" secondo i seguenti requisiti fondamentali:

- Il sistema sarà intrinsecamente "modulare" in tutti i suoi componenti, hardware e software.
- Possibilità di integrare in maniera efficiente i sistemi di sicurezza /incendio che fanno parte dell'impianto.
- Possibilità di integrare in maniera globale le unità a microprocessore utilizzate per le parti denominate "servizi ausiliari": macchine HVAC autonome, macchine frigorifere a microprocessore, etc., sia a livello dei moduli DDC che a livello workstation in funzione del tipo di integrazione e delle funzioni richieste.

Tutto questo permetterà all'operatore la gestione completa, con le relative interazioni, di tutti gli impianti secondo la filosofia di sistema "aperto".

### 5.3 - Impianti controllati

Gli impianti da controllare o direttamente o mediante possibilità di interfacciamento con centrali di altri sottosistemi sono:

- **Impianti di climatizzazione**
- **Sottocentrale termica**
- **Sottocentrali idriche ed antincendio**
- **Centrale frigorifera**
- **Impianti elettrici**
- **Impianti ascensori**
- **Impianti rilevazione incendi**
- **Contabilizzazione consumi energetici e fluidi**

Il sistema permetterà il controllo, in tempo reale, del corretto funzionamento di tutto l'edificio da parte di uno o più operatori, per mezzo di una stazione operatore.

### 5.4 - Descrizione generale del software di sistema

L'architettura hardware e software prevede l'utilizzo di apparecchiature e pacchetti applicativi dell'ultima generazione.

Al fine di garantire la massima flessibilità operativa e la massima apertura del sistema, nonché un'estrema facilità d'uso da parte del personale preposto alla sua gestione, si è pensato di utilizzare le architetture e le piattaforme attualmente più diffuse sul mercato.

Si è quindi optato per una soluzione basata sui sistemi operativi Microsoft a 32 bit con tutti gli applicativi realizzati in modalità nativa.

- Il software del sistema usufruirà della più avanzata interfaccia utente per tutti i suoi applicativi

**5.5- ELENCO PUNTI CONTROLLATI CENTRALE TERMICA**

Con riferimento ai disegni ed al computo metrico si ritiene utile sintetizzare in maniera tabellare l'elenco dei punti fisici controllati .

**CENTRALE TERMICA - Piano interrato**

<b>punto</b>	<b>segnale</b>	<b>ingresso/uscita</b>
allarme vam	allarme	DI
allarme van	allarme	DI
contabilizzatore	c1	4-20
contabilizzatore	c2	4-20
contabilizzatore	c3	4-20
contabilizzatore	c4	4-20
contabilizzatore	c5	4-20
contabilizzatore	sc1	4-20
contabilizzatore	sc2	4-20
gr. idranti	allarme	DI
gr. sprinkler	allarme	DI
gruppo press. gs	allarme	DI
gruppo press. gs	allarme	DI
pompa p1	stato	DI
pompa p1	termico	DI
pompa p1	comando	DO
pompa p2	stato	DI
pompa p2	termico	DI
pompa p2	comando	DO
pompe ricircolo	termico cumulati	DI
pompe soll. vam	termico cumulati	DI
pompe soll. van	termico cumulati	DI
pressostato	pre autoclave pr	DI
pressostato	pre autoclave pr	DI
temperatura	esterna	NI1000
temperatura	mandata sc1	NI1000
temperatura	mandata sc2	NI1000
temperatura	mandata c4	NI1000
temperatura	mandata c5	NI1000
valvola acs 1 c4	comando	AO
valvola acs 2 c5	comando	AO

## 6. - IMPIANTO GAS

E' previsto un impianto gas per l'alimentazione del gruppo elettrogeno posto al 13° piano.

L'impianto sarà eseguito, a valle del contatore, con tubazioni interrato in Pead fino al piede di edificio con l'interposizione di giunto dielettrico.

Il montante in facciata (posizione e modalità saranno concordate con la D.L.) sarà eseguito con tubazioni in acciaio zincato.

La tubazione di diametro interno 42 mm è stata dimensionata per una portata di 30 m<sup>3</sup>/h con una pressione di fornitura di 40 mbar ed una pressione residua di 15 mbar al gruppo elettrogeno, considerando una lunghezza della linea di 70 m circa.

## 7. - IMPIANTO IDRANTI ANTINCENDIO

La rete idranti sarà eseguita con tubi zincati UNI 8863 serie leggera.

A servizio dell'edificio sarà installato, a piede di fabbricato, un attacco autopompa VVF UNI 70.

Ai vari piani dell'edificio e nelle parti comuni saranno installate cassette idranti.

L'alimentazione dell'impianto è fornita da un gruppo di surpressione UNI 9490 con portata  $Q = 45,36 \text{ m}^3/\text{h}$  e prevalenza  $H=8,1 \text{ bar}$ .

La riserva idrica è costituita da una vasca di accumulo da 140 m<sup>3</sup>, capacità comprensiva della riserva dell'impianto sprinkler di cui oltre.

Il gruppo di surpressione sarà connesso al sistema BMS mediante un contatto di stato ed allarme.

In allegato sono forniti i calcoli di dimensionamento.

### 7.1. - IMPIANTO SPRINKLER

A protezione dei piani interrati sarà installato un impianto sprinkler a secco composto principalmente da un gruppo di pressurizzazione, complesso di valvola di controllo ed allarme, campana idraulica di allarme, gruppo di prova idraulica, rete di tubazioni in acciaio UNI 8863 serie media, erogatori  $\varnothing 1/2''$  di tipo upright (CU), gruppo di attacco autopompa.

L'alimentazione dell'impianto è fornita da un gruppo di surpressione UNI 9490 con portata  $Q = 57,6 \text{ m}^3/\text{h}$  e prevalenza  $H=1,5 \text{ bar}$ .

Il gruppo di surpressione sarà connesso al sistema BMS mediante un contatto di stato ed allarme.

I calcoli di dimensionamento sono forniti in allegato.

## II - IMPIANTI ELETTRICI

### 1. - DATI DI PROGETTO E NORME DI RIFERIMENTO

#### 1.1 - DATI DI PROGETTO

##### Caratteristiche dei sistemi utilizzatori

. Tensione nominale	400/230 V
. Frequenza nominale	50 Hz
. Sistema	TT
. Cadute di tensione rapportate al valore nominale delle tensioni degli utilizzatori elettrici	4%
. Potenza massima impegnata in B.T. per utenza	250 kW

##### Livelli di illuminamento

(valori medi mantenuti con rapporto di disuniformità pari a  $e_{min}/e_{med} = 0,8$  misurato nei soli luoghi di compito visivo (tavolo, scrivania) come prescritto dalle norme UNI 10380)

. Auditorium	200 lux
. Mediateca	300 lux
. Uffici	400 lux
. Residenze	200 lux
. Corridoi ed atri	100 lux
. Scale	150 lux
. Servizi igienici	100 lux
. Magazzini ed archivi	150 lux
. Locali tecnici	150 lux
. Illuminazione di sicurezza	secondo CEI 64-8/7

##### Carichi di contemporaneità

Punto luce a soffitto	150 W - 100% cont.
Punto luce a parete	100 W - 100% cont.
Presa singola da 10 A	150 W - 50% cont.
Presa multipla da 10 A	350 W - 50% cont.
Presa singola da 16 A	800 W - 50% cont.
Fan-coil (estate-inverno)	100% cont.
Altre utenze	100% cont.
Carico di illuminazione per ogni circuito	1.000 W
Circuito prese da 10 A	1.500 W
Circuito prese da 16 A	2.500 W
Cadute di tensione circuiti FM	4%
Cadute di tensione circuiti luce	3%

#### 1.2 - NORME DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici sono rispondenti alle seguenti leggi, regolamenti, norme:

Norme CEI o progetti di norme CEI (in fase di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione dell'offerta).

- Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, ASL, ISPESL.
- Legge n.186 del 1/3/1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n.46 del 5/3/90 - Norme per la sicurezza degli impianti
- DPR n.547 del 25/4/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni.
- DPR n.447 del 6/12/91 - Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n.46, in materia di sicurezza degli impianti.
- Disposizioni del locale comando dei VV.F.;

Le apparecchiature elettriche dovranno essere provviste di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e gli impianti dovranno essere eseguiti secondo le norme seguenti:

- Norme CEI 11.1 fasc. n.1003 (1987) e succ. varianti e ampliamenti. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali.
- Norme CEI 11.8 fasc. n.1285 (1989). Impianti di terra.
- Norme CEI 14.4 fasc. n.609 (1983) e succ. varianti e ampliamenti. Trasformatori di potenza.
- Norme CEI 14.6 fasc. n.1418 (1990). Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.
- Norme CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per BT
- Norme CEI 23.32 fasc. n. 1287 (1997) e succ. varianti ed ampliamenti. Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
- Norme CEI EN 60598 Apparecchi di illuminazione.
- Norme CEI 23.31 (1997) canali metallici portacavi e portapparecchi.
- Norme CEI 64.8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norme CEI 81.1 fasc. n.1439 (1990) e succ. varianti e ampliamenti. Protezioni di strutture contro i fulmini.

L'elencazione delle norme non è esaustiva e pertanto sono da ritenersi implicitamente richiamate tutta la legislazione e le norme tecniche su materiali, componenti ed impianti per quanto attiene la sicurezza degli impianti, il contenimento dei consumi energetici e la sicurezza dei luoghi di lavoro.

## 2. - DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

L'impianto elettrico dell'edificio ha origine dal locale contatore, posto al piano 1° interrato del complesso immobiliare.

Sono previsti cinque distinti punti di consegna di energia in bassa tensione:

- per le parti comuni dell'edificio
- per le residenze
- per la mensa - bar
- per la mediateca - uffici
- per l'auditorium

Dal locale contatori le linee principali alimenteranno i quadri elettrici generali installati allo stesso piano.

Tutta la distribuzione principale di energia sarà eseguita con cavi a doppio isolamento in EPR posati in canalizzazioni metalliche e tubazioni montanti.

Laddove previsto le alimentazioni ai quadri secondari avverranno con doppia linea ( "normale" e "preferenziale") per poter garantire la flessibilità operativa nella gestione della installazione delle UPS di cui oltre.

Ogni attraversamento di superfici di compartimentazione sarà eseguito con la posa di barriere tagliafuoco aventi classe REI almeno uguale a quella della parete di delimitazione del compartimento stesso.

Ad ogni piano dell'edificio e per ogni sistema elettrico saranno installati dei quadri secondari di distribuzione per l'alimentazione delle varie utenze (FM, illuminazione, locali tecnologici).

Le utenze dei piani interrati saranno alimentate da quadri di piano, derivati circuitualmente dal quadro generale delle residenze.

Gli impianti elettrici dei parcheggi sotterranei sono asserviti ad un pulsante generale di sgancio.

Per gli impianti telefonico, televisivo e speciali è stata prevista una distribuzione con tubazioni montanti e linee elettriche in cavo poste nei cavedii e nelle tubazioni posate sottotraccia e sottopavimento.

Se non altrimenti specificato nei disegni e nei computi metrici si intende che le opere da realizzare sono relative solamente alla predisposizione, escludendo pertanto linee e collegamenti degli impianti speciali.

La distribuzione principale nelle parti comuni dell'edificio avverrà in modo analogo a quello prima descritto.

## 2.1 - QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici previsti in progetto hanno lo scopo di sezionare e suddividere la distribuzione affinché ogni eventuale disservizio casuale o per manutenzione interessi esclusivamente delle zone limitate dell'edificio.

Sono previsti dei sottoquadri elettrici di comando e protezione delle utenze per i piani interrati e per le parti comuni degli stabili oltre a cinque quadri generali collocati nel locale contatori del piano interrato.

La carpenteria di ogni quadro elettrico è stata sovradimensionata del 30% per future espansioni.

Le carpenterie dei quadri tecnologici sono già predisposte per l'alloggiamento delle apparecchiature di regolazione e delle CPU dell'impianto di supervisione e controllo degli impianti.

Le linee principali di collegamento ai quadri secondari saranno realizzate con cavo a doppio isolamento in EPR.

Così come descritto negli schemi elettrici allegati al progetto alcuni quadri avranno la doppia barratura per poter alimentare con linee separate le utenze "privilegiate".

L'alimentazione di queste linee potrà avvenire o con UPS poste localmente nelle utenze, oppure al piano, oppure come linea generale avente origine da un possibile locale batterie.

In tal modo l'architettura distributiva permette ogni opzione che sarà scelta, in un secondo momento, dal gestore dell'edificio.

La suddivisione dei carichi e dei circuiti è la seguente:

### Parti condominiali:

- QEGBTS - Quadro elettrico generale Supercondominio.
- QEREF - Quadro Refrigerazione.
- QECIS - Quadro centrale idrica Supercondominio.
- QEA10 - Ascensore 1 Lato OVEST.
- QEA20 - Ascensore 2 Lato OVEST.
- QEA1E - Ascensore 1 Lato EST.
- QEA2E - Ascensore 2 Lato EST.
- QEA1C - Ascensore 1 CENTRALE.
- QEA2C - Ascensore 2 CENTRALE.
- QEA1S - Ascensore 1 Lato SUD.
- QEA1S - Ascensore 2 Lato SUD.

### Residenze:

- QEGBT - Quadro elettrico generale Residenze.
- QE3I - Quadro elettrico Piano 3° Interrato.
- QE2I - Quadro elettrico Piano 2° Interrato
- QE1I - Quadro elettrico Piano 1° Interrato
- QECIR - Quadro Centrale Idrica Residenze.
- QESC1 - Quadro Elettrico Scala 1.
- QESC2 - Quadro Elettrico Scala 2.
- QEGC - Quadro Elettrico Parti Comuni Piano Terra.
- QEP4A - Quadro Elettrico Piano 4° OVEST.
- QEP4B - Quadro Elettrico Piano 4° EST.
- QEP5A - Quadro Elettrico Piano 5° OVEST.
- QEP5B - Quadro Elettrico Piano 5° EST.
- QEP6A - Quadro Elettrico Piano 6° OVEST.
- QEP6B - Quadro Elettrico Piano 6° EST.
- QEP7A - Quadro Elettrico Piano 7° OVEST.
- QEP7B - Quadro Elettrico Piano 7° EST.
- QEP8A - Quadro Elettrico Piano 8° OVEST.
- QEP8B - Quadro Elettrico Piano 8° EST.
- QEP9A - Quadro Elettrico Piano 9° OVEST.
- QEP9B - Quadro Elettrico Piano 9° EST.
- QEP10 - Quadro Elettrico Piano 10°.
- QEP11 - Quadro Elettrico Piano 11°.
- QEP12 - Quadro Elettrico Piano 12°.

- QEUTAR - UTA Residenze.
- QEUTAP - UTA Palestra.

Mensa/Bar:

- QGBT - Quadro elettrico generale Mensa/Bar.
- QELAV - Quadro Lavanderia - P. 1° Interrato.
- QECF - Quadro Celle Frigo - P.1° Interrato.
- CS Centralino Spogliatoi.
- QUTAS - UTA Spogliatoi.
- QEP1 - Quadro Cucina - 1° Piano.
- QEBAR - Quadro Bar - 1° Piano.
- QUTAB - Quadro UTA Bar .
- QUTAM - Quadro UTA Mensa.

Mediateca:

- QGBT Mediateca.
- QEP2 - Quadro Mediateca Piano 2°.
- QEP3 - Quadro Mediateca Piano 3°.
- QEP3U - Quadro Uffici Mediateca Piano 3°.
- QEUTAU - Quadro UTA Uffici.
- QESC3 - Scala 3.
- QESC4 - Scala 4.
- QEUTAMT - Quadro UTA Mediateca.

Auditorium:

- QGBT Quadro Generale Auditorium.
- QEAUD - Quadro Auditorium - Piano Mezzanino.
- QEUTAA - Quadro UTA Auditorium.

## 2.2 - IMPIANTO IDRANTI E SPRINKLER

L'alimentazione avrà origine dal quadro generale delle parti comuni.

Al mancare della tensione di rete, l'impianto di surpressione sarà alimentato da gruppo elettrogeno da 100 kVA alimentato a metano posto a piano copertura, che alimenterà anche altre utenze critiche.

La commutazione automatica avverrà nel quadro elettrico generale collocato nel locale contatori.

Non dovranno essere installate protezioni automatiche e/o differenziali sulla linea di alimentazione del gruppo ma solo protezioni a fusibile ad alto potere di rottura mentre il sezionatore generale dell'impianto dovrà recare dei cartelli monitori che vietino l'apertura del sezionatore.

La linea principale sarà posata in tubazioni e canalizzazioni resistenti al fuoco per una durata minima di 60 minuti primi e a tale scopo tutti i materiali atti al contenimento della linea elettrica dovranno essere trattati con speciali vernici e malte che conferiscano alle varie parti dell'impianto la caratteristica di resistenza al fuoco richiesta.

Le tubazioni dell'impianto sprinkler dei piani interrati verranno dotati di cavi scaldanti autoregolanti, per impedirne il congelamento.

## 2.3 - IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO ACQUE NERE ED ACQUE METEORICHE

Dal quadro generale delle parti comuni verrà derivata l'alimentazione degli impianti di sollevamento acque nere e acque meteoriche collocati al piano terzo interrato.

Gli impianti di sollevamento verranno alimentati da un quadro elettrico locale che sarà alimentato dal gruppo elettrogeno.

## 2.4 - IMPIANTO ELETTRICO ASCENSORI

Dal quadro generale delle parti comuni verranno derivate le linee di alimentazione ai quadri ascensori.

Dal quadro locale macchine ascensori verrà derivata l'alimentazione ai macchinari, ai vani corsa ed al locale macchine.

E' prevista l'alimentazione di emergenza nel suddetto locale costituita da una plafoniera autoalimentata da batteria a tampone.

Nei vani corsa e nella fossa verranno installate delle plafoniere a tartaruga per l'illuminazione di servizio con comandi luce e presa di servizio alimentate direttamente dal quadro elettrico ascensore.

Sul quadro generale delle parti comuni verranno installati dei multimetri per la supervisione del funzionamento di ogni singolo ascensore.

## 2.5 - GRUPPO ELETTROGENO

Al piano 13° (piano tecnico) sarà installato un gruppo elettrogeno da esterno alimentato a metano per l'alimentazione delle sotto elencate utenze:

- gruppo di surpressione idranti antincendio
- gruppo di surpressione impianto sprinkler
- pompe di sollevamento acque nere e meteoriche
- circuiti serviti da UPS
- centrale telefonica
- sistema di supervisione BMS
- centrale rilevazione incendi
- circuiti illuminazione di sicurezza

Dall'analisi dei carichi sottesi e dalle relative contemporaneità, come dettagliato negli schemi elettrici allegati al progetto, si perviene ad una potenza di 100 kVA.

Si precisa che per i circuiti UPS si è assunto un carico di 31,9 kW determinato principalmente dalle prese dei locali mediateca ed uffici.

## 3. - DISTRIBUZIONE SECONDARIA - Impianti elettrici, illuminazione e speciali

La distribuzione secondaria, avente origine dai quadri secondari, è composta da un circuito "normale" e da uno "preferenziale".

I circuiti "preferenziali" saranno collegati in un primo momento alle sbarre dei circuiti "normali"; essi però saranno allacciati a UPS locali o generali mediante ricollegamenti alle apposite sezioni "preferenziali" previste nei quadri, secondo le indicazioni del gestore dell'edificio.

Le UPS non fanno parte di questa fornitura.

### 3.1 - UNITÁ RESIDENZE

I centralini dei locali residenze saranno del tipo ad incasso in materiale termoplastico completo di portello trasparente.

I centralini saranno posati nel disimpegno di ingresso e saranno di due grandezze: una per il singolo locale ed una a servizio di due locali contigui serviti dallo stesso disimpegno.

Per ogni tipo di centralino è stata prevista una riserva non attrezzata di circa il 40% per future espansioni.

All'interno vi saranno le apparecchiature di protezione e comando secondo lo schema tipo.

All'interno dei locali sono previste cassette di derivazione in numero e posizione correlati al lay out progettuale degli arredi.

la distribuzione sarà fatta con tubazioni in PVC flessibile pesante generalmente incassato a parete.

Per le linee di forza motrice e luce, le sezioni dei cavi elettrici con isolamento in PVC tipo N07V-K. sono quelle indicate negli schemi elettrici allegati.

La dotazione prevista è:

- 2 prese da 10 A a servizio del comodino
- 1 ed una presa 10/16 A per la zona scrittoio
- 1 presa da 10/16 A di servizio nel disimpegno comune
- 1 presa 10 A con trasformatore di isolamento nel locale bagno
- 1 presa 10 A con interruttore locale differenziale da 10 mA



E' stato previsto un pulsante fuori porta provvisto di targa porta nome.

La chiamata del bagno sarà fatta con pulsante a tirante con pomolo e cordone in materiale isolante.

La segnalazione ottico acustica della chiamata bagno avviene localmente ad ogni ingresso; inoltre è stato previsto di collegare il segnale di chiamata al regolatore dei ventilconvettori per permettere la trasmissione del segnale via bus al sistema BMS dove sarà segnalata l'avvenuta chiamata completa delle informazioni (orario, localizzazione camera).

Detto regolatore è inoltre predisposto per ricevere un altro ingresso ( ad es. lettore di badge da collegare alla elettroserratura); detta opzione è da intendersi come semplice predisposizione e pertanto non fa parte dell'appalto.

Entrambi i circuiti saranno alimentati a 24V.

Ogni locale è dotato di n. 2 prese per la rete strutturata: uno per la fonia ed uno per i dati.

L'appalto prevede esclusivamente la predisposizione delle vie cavi e delle scatole portafrutto.

Per ogni locale residenza sarà installata una presa TV.

L'illuminazione sarà del tipo ad applique nella zona letto; nei bagni e nei disimpegni è prevista una illuminazione a soffitto.

Nei corridoi l'illuminazione sarà realizzata con plafoniere da incasso.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate.

Per ogni locale sarà installato un rilevatore di fumi di tipo ottico a dispersione.

Nelle cucine comuni di piano sono stati previsti rivelatori di fumi del tipo termovelocimetrico.

### 3.2 - UFFICI

La distribuzione dell'impianto è di tipo incassato a parete.

La dotazione tipica per ogni posto di lavoro è:

- 2 prese tipo Schuko allacciate ai circuiti alimentati da UPS;
- tre prese bipasso da 10/16 A collegate ai circuiti energia normale;
- una scatola vuota per una presa fonia ed una presa dati munita di coperchio di chiusura.

L'illuminazione sarà realizzata con plafoniere da incasso 4x18 W con ottica dark light secondo i calcoli illuminotecnici allegati al progetto.

Nei corridoi l'illuminazione sarà realizzata con plafoniere da incasso.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate.

Per ogni locale sarà installato un rilevatore di fumi di tipo ottico a dispersione.

### 3.3 - MEDIATECA

La distribuzione dell'impianto sarà posata sotto pavimento galleggiante.

I posti di lavoro saranno serviti da torrette equipaggiate come di seguito descritto:

- una torretta ogni 4 posti di lavoro, equipaggiata con:
  - 6 prese Schuko allacciate ai circuiti alimentati da UPS
  - tre prese bipasso da 10/16 A collegate ai circuiti energia normale
  - 6 moduli vuoti per prese fonia/dati

L'illuminazione sarà realizzata con plafoniere da incasso 4x18 W con ottica dark light secondo i calcoli illuminotecnici allegati al progetto.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate.

Saranno installati rilevatori di fumi di tipo ottico a dispersione.

### 3.4 - CUCINA E MENSA

#### 3.4.1 - CUCINA

Il dimensionamento dell'impianto a servizio della cucina è stato effettuato sulla base del lay out di progetto e su ipotesi di prestazioni che dovranno essere verificate dopo la definizione delle apparecchiature.

Il grado di protezione generale degli impianti è IP55.

Negli schemi elettrici vengono, comunque, riportate le potenze elettriche a base del dimensionamento.

La distribuzione avverrà sottopavimento con tubazioni corrugate e cavi FG07.

Ove previsto saranno installate a parete prese interbloccate tipo CEE 17.

L'illuminazione sarà realizzata con plafoniere stagne.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate.

Saranno installati rilevatori di fumi di tipo ottico a dispersione.

#### 3.4.2 - MENSA

L'impianto di illuminazione è del tipo ad incasso nel controsoffitto con faretti fluorescenti 2x26W.

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate.

Sono previste prese di servizio.

Saranno installati rilevatori di fumi di tipo ottico a dispersione.

### 3.5 - AUDITORIUM

L'impianto di illuminazione sarà realizzato con faretti da incasso per lampade fluorescenti di tipo ad alta frequenza con distribuzione dei circuiti idonea a realizzare scenari diversi mediante adozione di centraline di regia (non comprese nell'appalto).

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere fluorescenti autoalimentate complete di pittogrammi per la gestione delle emergenze.

L'auditorium verrà attrezzato con le alimentazioni elettriche predisposte per il montaggio successivo dei seguenti impianti:

- impianti audiovisivi, quali microfoni e relativi altoparlanti, lavagne luminose, proiettori di pellicole e di diapositive, televisori in circuito chiuso;
- impianti per dispositivi di oscuramento;
- illuminazione lavagne;
- impianti di segnalazione convegni in corso;
- impianti di altoparlanti connessi con le centrali di diffusione sonora (realizzati anche negli atri e nei corridoi).

Per i gradoni sono previsti i segna passo come da norma.

Sono previste le alimentazioni elettriche e le predisposizioni per un impianto di traduzione simultanea composto da più cabine e sala regia.

### 3.6 - PARTI COMUNI ( LOCALI TECNICI - PIANI INTERRATI)

Nei piani interrati gli impianti saranno eseguiti con tubazioni esterne rigide in PVC .

L'impianto di illuminazione dei passaggi condominiali sarà realizzato con plafoniere fluorescenti.

Tali impianti verranno dotati di linee elettriche distinte per la luce di emergenza e di segnalazione.

Nei corselli oltre alla luce di emergenza è prevista l'installazione di plafoniere di segnalazione per l'indicazione delle vie di fuga, con pittogramma di segnalazione.

Per l'illuminazione di emergenza e segnalazione saranno utilizzate delle plafoniere a fluorescenza da 8 e 18 W.

Le plafoniere destinate alla luce di emergenza e segnalazione verranno dotate di batteria a tampone al Ni-Cd in grado di autoalimentarsi per un tempo minimo di 1 ora.

Sono previste prese di servizio interbloccate di tipo CEE.

Nei locali tecnici gli impianti saranno realizzati a vista con tubazioni rigide e grado di protezione IP55.

### 3.7 - VANI SCALA - SBARCHI ASCENSORI

Gli impianti elettrici dei vani scala e degli sbarchi ascensori verranno realizzati con tubazioni flessibili posate sottotraccia.

L'impianto di illuminazione dei vani e dei sbarchi ascensori scala sarà realizzato con impianti sottotraccia e plafoniere a fluorescenza.

Per l'impianto di illuminazione dei vani scala e degli sbarchi ascensori sono previste linee elettriche distinte per la luce "diurna" e luce "notturna".

Il circuito "diurno" sarà sempre in funzione negli orari che saranno definiti dal gestore; durante il regime "notturno" sarà possibile attivare con comando manuale la commutazione in funzionamento diurno che sarà temporizzabile.

Ad ogni piano sono previsti corpi illuminanti di emergenza, completi di pittogrammi.

Le linee elettriche dei suddetti impianti condominiali avranno origine dai quadri elettrici di scala, collocati al piano interrato degli stabili.

Le linee saranno protette da interruttori automatici differenziali e la distribuzione sarà realizzata totalmente con cavi unipolari del tipo N07V-K, posati nelle tubazioni dedicate.

## 4. - RETE DI TERRA E PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

E' previsto un impianto di dispersione principale, costituito da paline in rame stagnato, infisse nel terreno al terzo piano interrato.

Le paline saranno dotate di pozzetto di ispezione e saranno collegate fra loro mediante corda nuda di rame di 70 mm<sup>2</sup> di sezione.

Nel locale contatori verrà collocata la barra equipotenziale di terra, costituita da una bandella di rame di dimensioni 40x3 mm e sulla quale dovranno essere connesse tutte le masse metalliche dell'edificio ed i montanti di terra.

I collegamenti a terra saranno eseguiti con conduttori di rame, in corda isolata, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dalle norme CEI 20-22.

Nello specifico la norma prevede di utilizzare un conduttore di dispersione pari alla sezione del conduttore di fase.

Dal nodo collettore principale partiranno i collegamenti equipotenziali alle masse e alle masse estranee:

- poli di terra delle prese di F.M.
- montanti di terra
- tubazioni dell'acqua e del riscaldamento
- parti metalliche che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione di contatto.
- morsetti giallo/verdi nei quadri elettrici (le derivazioni dei connettori principali del quadro generale saranno realizzate tramite saldatura forte o imbullonatura tramite capicorda a randella elastica contro l'allentamento.

Le barre equipotenziali saranno poi connesse alla rete di terra generale mediante conduttori in rame isolati tipo N07V-K di varia sezione.

Dovrà essere possibile sezionare l'impianto di terra mediante dei sezionatori che verranno installati in prossimità delle barre equipotenziali.

Tutti i collegamenti ai dispersori ed ai conduttori costituenti la rete di terra, saranno eseguiti con capicorda di tipo a bassissima resistenza di contatto applicati a pressione.

E' stato eseguito il calcolo della protezione delle scariche atmosferiche secondo la norma CEI 81-1 e 81-4.

Il calcolo fa parte dei documenti di progetto.

L'impianto previsto è di tipo a maglia con 4° livello di protezione e con dimensioni di maglia 20x20 m.

Per ogni edificio sono previste n. 8 calate realizzate con tondo di acciaio zincato Ø 10 mm.

Il passo dei supporti di ancoraggio delle calate non è inferiore a 0,5 m.

I tratti correnti ai piani interrati saranno protetti da tubazioni in PVC rigido.

A monte del collegamento ai dispersori di terra saranno installati per ogni calata dei sezionatori per permettere le verifiche strumentali.

La protezione dell'edificio dalle scariche atmosferiche viene completata con l'installazione di scaricatori di sovratensione in tutti i quadri elettrici.

## 5. - IMPIANTO TELEVISIVO

E' previsto un impianto di ricezione televisivo terrestre.

L'impianto, che dovrà distribuire un segnale alle prese compreso tra 60 e 80 dB, è composto da cavo coassiale TV RG 75 a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura e resistenze di chiusura cascata da 75Ω.

L'impianto televisivo terrestre sarà costituito da antenna di ricezione TV per canali VHF e UHF, miscelatori di segnale e centrale filtri attivi per la distribuzione del segnale televisivo.

Dal partitore principale, la distribuzione del segnale si svilupperà sulle dorsali principali di edificio e attraverso dei partitori secondari il segnale verrà distribuito direttamente alle prese degli appartamenti.

Ogni partitore permetterà l'installazione di 4 prese televisive con la possibilità di collegare in cascata una presa aggiuntiva solamente per due vie del partitore.

L'impianto usufruirà di tubazioni distinte sia per la dorsale principale che per le unità immobiliari.

## 6. - IMPIANTO ANTINTRUSIONE

A servizio degli ingressi comuni e di ogni area funzionale è stata predisposta la distribuzione (solo cavidotti) per una futura installazione di rilevatori antintrusione.

Le apparecchiature dell'impianto non sono state pertanto computate in progetto.

## 7. - IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI

Come riportato sui disegni è stato previsto un impianto di rivelazione incendi a servizio delle aree funzionali.

Il dimensionamento, di cui viene allegato calcolo, è stato effettuato in accordo alla UNI EN 9795.

I rivelatori, pulsanti, avvisatori fanno parte di un impianto con bus di comunicazione

Tutti gli ambienti dell'edificio, con la sola eccezione dei servizi igienici, sono previsti protetti con un impianto di rivelazione ed allarme incendi, con rivelatori di fumo automatici che fanno capo ad una centralina interfacciabile con il sistema centralizzato di supervisione.

I rivelatori di fumo sono previsti del tipo termovelocimetrico per i locali tecnici, le centrali impiantistiche e le cucine di piano delle residenze, mentre sono del tipo ottico a dispersione per tutti gli altri locali.

L'impianto farà capo ad una centrale posta nella *control room*.

La centrale oltre che ricevere i segnali provenienti dai rivelatori gestirà la logica delle serrande tagliafuoco (ne sono previste 113 in tutto l'edificio).

La centrale potrà essere interfacciata al sistema di BMS mediante idonea programmazione (non inclusa in questo appalto):

## 8. - ALTRI IMPIANTI

In previsione di altri impianti speciali che potranno essere installati in seguito e non compresi da questo progetto sono state previste le necessarie predisposizioni.

Detti impianti sono:

- impianto telefonico
- rete dati
- impianti di regia e traduzione simultanea auditorium
- cavi in fibra ottica
- punti telefonici pubblici

La predisposizione prevista è composta da tubazioni, passerelle e scatole di derivazione vuote.

Questa predisposizione dovrà comunque essere verificata con il gestore dell'edificio che dovrà confermare dimensionamenti e tipologie degli impianti da esso previsti.

### III - VENDOR LIST

Alcune apparecchiature e/o materiali riportati nei disegni e nei computi sono stati individuati per marca e modello; ciò è stato fatto esclusivamente per rendere sinteticamente intelligibile la prestazione richiesta nei casi in cui la prestazione stessa non poteva essere ricondotta solamente agli usuali parametri tipici di prodotto oppure laddove si è ritenuto di individuare livelli di qualità altrimenti non esprimibili.

Ciò non comporta però pregiudizio alcuno nei confronti di altre marche.

Al fine di uniformare le offerte vengono di seguito elencate le marche di riferimento che, per ogni prodotto, sono elencate in ordine alfabetico.

#### III.1 - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| o Scambiatori di calore       | Alfa Laval - Cipriani - CTC    |
| o Refrigeratori d'acqua       | Carrier - Daikin - York        |
| o Elettropompe                | Grundfoss - KSB - Wilo         |
| o Unità trattamento aria      | Euroclima - Samp - Wolf        |
| o Ventilconvettori            | Carrier - Daikin - Galletti    |
| o Diffusori ad alta induzione | Flakt - Krantz - Schako - Trox |
| o Bocchette e griglie         | FCR - Schako - Trox            |
| o Radiatori                   | Irsap - Runtal                 |
| o Valvolame                   | KSB - Watts Cazzaniga          |
| o Regolazione e sistemi BMS   | Honeywell - Johnson - Siemens  |

#### III.2 - IMPIANTI IDRICO SANITARI

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| o Gruppi di sopraelevazione pressione | Grundfoss - KSB - Wilo                                 |
| o Apparecchi sanitari                 | Ideal Standard serie Liuto o Tesi o Linda              |
| o Rubinetteria sanitaria              | Ideal Standard Ceramix - Mamoli Quark - Grohe Eurowing |
| o Apparecchiature per disabili        | Bocchi - Giampieri - Presto                            |
| o Trattamento acqua                   | Cillichemie - Culligan - General Water                 |

#### III.3 - APPARECCHIATURE SPEGNIMENTO INCENDI

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| o Naspi, cassette, idranti, sprinkler | APS - Silvani - Faro |
|---------------------------------------|----------------------|

#### III.4 - IMPIANTI ELETTRICI

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| o Quadri di BT                               | ABB - Bticino - Siemens           |
| o Interruttori e sezionatori principali BT   | ABB - Bticino - Siemens           |
| o Gruppi elettrogeni                         | Caterpillar - Ergen - Mattei      |
| o Gruppi di continuità statici               | Nuova Magrini Galileo - Sice      |
| o Batterie ermetiche di accumulatori statici | Fiamm - Tudor - Varta             |
| o Complessi di rifasamento automatici        | Comar - Ducati - Icar - Italfarad |
| o Interruttori e sezionatori secondari BT    | ABB - Bticino - Siemens           |
| o Contattori, relè, ausiliari                | ABB - CGE - Siemens               |
| o Selettori, pulsanti, segnali quadro        | Bticino - CGE - Siemens           |
| o Trasformatori e strumenti di misura        | CGS - IME - Same                  |
| o Cavi e conduttori                          | Pirelli                           |
| o Passerelle portacavi                       | Canal Plast - Gamma P - Sati      |
| o Tubazioni portacavi                        | Dielectrix - Univolt              |
| o Apparecchi di comando e prese stagne       | Bticino - Gewiss                  |
| o Prese e comandi da incasso                 | Bticino Light o Living - Gewiss   |
| o Apparecchi illuminanti                     | Disano - Philips                  |

#### III.5 - IMPIANTI SPECIALI

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| o Impianti di sicurezza | Inelco Erisys - Siemens |
| o Diffusione sonora     | Paso - Philips - RCF    |

## IV - ELENCO ELABORATI

### Documenti

- M2000 Relazione tecnica impianti (questo documento)
- M910 Dimensionamento reti idranti UNI 10779
- M911 Dimensionamento impianto sprinkler UNI 9489
- M920 Relazione di calcolo carichi estivi impianto di climatizzazione
- M921 Elenco prezzi unitari impianti termomeccanici
- M922 Computo metrico impianti termomeccanici
- M923 Computo metrico estimativo impianti termomeccanici
- M924 Norme di accettazione, installazione, misurazione e collaudo impianti meccanici
- E110 Computo metrico - rev.1
- E111 Computo metrico estimativo - rev.1
- E112 Elenco descrittivo delle voci - rev.1
- E113 Elenco prezzi unitari - rev.1
- E114 Norme di accettazione, installazione, misurazione e collaudo impianti elettrici

### Disegni elettrici

- E-01 Piano 3°interrato FM - LUCE
- E-02 Piano 3°interrato IMPIANTI SPECIALI
- E-03 Piano 2°interrato FM - LUCE
- E-04 Piano 2°interrato SPECIALI
- E-05 Piano 1°interrato FM - LUCE
- E-06 Piano 1°interrato SPECIALI
- E-07 Piano Terra FM - SPECIALI
- E-08 Piano Terra ILLUMINAZIONE
- E-09 Piano 01° FM - LUCE - SPECIALI
- E-10 Piano 02 FM - LUCE - SPECIALI
- E-11 Piano 03 FM - LUCE - SPECIALI
- E-12 Piano 04 FM - LUCE - SPECIALI
- E-13 Piano 05 FM - LUCE - SPECIALI
- E-14 Piano 06 FM - LUCE - SPECIALI
- E-15 Piano 07 FM - LUCE - SPECIALI
- E-16 Piano 08-09 FM - LUCE - SPECIALI
- E-17 Piano 10-11-12 FM - LUCE - SPECIALI
- E-18 Piano 3°interrato IMPIANTO DI TERRA
- E-19 Piano copertura Impianto di captazione scariche atmosferiche
- E-20 Impianto elettrico Camera tipo
- E-21 Piano 1° Cucina - Impianto FM
- E-22 Piano 13 FM LUCE
- E-30 Schemi quadri elettrici RESIDENZE
- E-40 Schemi quadri elettrici MENSA - BAR
- E-50 Schemi quadri elettrici MEDiateca
- E-60 Schemi quadri elettrici AUDITORIUM
- E-70 Schemi quadri elettrici SUPERCONDOMINIO (Utenze generali)
- E-80 Schema quadro elettrico distribuzione energia privilegiata
- E100 Calcoli illuminotecnici
- E101 Calcolo probabilistico scariche atmosferiche
- E102 Sistema rilevazione incendio - Calcolo rilevatori

## Disegni termomeccanici

- M-001 Piani 8°/9°/10°/11°/12 - Impianto idrico sanitario e scarichi
- M-002 Piani 6°/7° - Impianto idrico sanitario e scarichi
- M-003 Piani 4°/5° - Impianto idrico sanitario e scarichi
- M-004 Piani 2°/3° - Impianto idrico sanitario e scarichi
- M-005 Piani Terreno/1° - Impianto idrico sanitario e scarichi
- M-006 Piano primo interrato - Idrico sanitario e antincendio
- M-007 Piani 2°/3° interrato - Antincendio automatico e cassette
- M-008 Schema verticale impianto di scarico
- M-009/A Schema verticale impianto idrico sanitario adduzione fluidi
- M-009/B Schema verticale impianto idrico sanitario adduzione fluidi
- M-010 Pianta piano copertura - scarichi acque meteoriche e schema verticale
- M-011 Schema funzionale impianto di climatizzazione
- M-012 Schema impianto antincendio
- M-013 Piano 2° interrato - Rete acque nere, usate e meteoriche
- M-014 Piano 3° interrato - Rete acque nere, usate e meteoriche
- M-100 Spogliatoi 1° interrato - Impianto di climatizzazione
- M-101 Piano terra-mezzanino- Impianto di climatizzazione
- M-102 Piano primo- Impianto di climatizzazione
- M-103 Piano secondo - Impianto di climatizzazione
- M-104 Piano terzo - Impianto di climatizzazione
- M-105 Piano quarto - Impianto di climatizzazione
- M-106 Piano quinto - Impianto di climatizzazione
- M-107 Piano sesto - Impianto di climatizzazione
- M-108 Piano settimo - Impianto di climatizzazione
- M-109 Piani ottavo e nono - Impianto di climatizzazione
- M-110 Piano decimo - Impianto di climatizzazione
- M-111 Piano undicesimo - Impianto di climatizzazione
- M-112 Piano dodicesimo - Impianto di climatizzazione
- M-113 Piano tredicesimo - Sottocentrale - Disposizione principali apparecchiature
- M-114 Estrazione servizi igienici