



**CITTA' DI TORINO**  
**VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA**  
**DIREZIONE SERVIZI TECNICI PER L'EDILIZIA PUBBLICA**  
**SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA**  
**SERVIZIO EDILIZIA PER IL SOCIALE**



## ENERGY CENTER

**CITTA' DI TORINO**

Responsabile del Procedimento:	Arch. Rosalba STURA
Progettista delle opere Architettoniche e Coordinatore Tecnico del Progetto:	Arch. Corrado DAMIANI
Indirizzo e supporto tecnico per l'integrazione dei sistemi energetici e le innovazioni tecnologiche:	Ing. Carmelo DI VITA
Progettista degli impianti tecnologici:	Ing. Alfonso FAMA'
Progettista delle opere strutturali:	Ing. Flavio AQUILANO Ing. Elena GRILLONE
Supporto tecnico per la gestione delle terre e rocce di scavo:	Ing. Renzo FAVA
Supporto tecnico per la verifica della qualità ambientale:	Ing. Donato FIERRI
Progettista della Sicurezza:	Geom. Claudio MASTELLOTTO
Collaboratori Progettazione Opere Edili e Architettoniche:	Arch. Germana BARBERIO Geom. Antonio LA GAMBA Geom. Claudio MASTELLOTTO Arch. Simona MONTAFIA
Collaboratori Progettazione Impianti Tecnologici:	P.I. Marco COCCA P.I. Sergio CHIURATO P.I. Francesco FERRARI P.I. Maurizio GENOVESE
Collaboratori Progettazione Opere Strutturali:	Geom. Luigi BALICE Geom. Romano RAGO
Professionisti Esterni Supporto Tecnico al Progetto:	Ing. Gregorio CANGIALOSI Dott. Geol. Giuseppe GENOVESE Arch. Alessia Paola GRIGINIS Soc. MANENS-TIFS S.p.A.
<b>POLITECNICO DI TORINO</b> <b>Servizio Edilizia e Dipartimento di Energia:</b>	Supporto al progetto per illuminotecnica sistemi energetici e antincendio

### PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI TERMOMECCANICI

<b>CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE III - DISPOSIZIONI TECNICHE</b>		Nome_file:	<b>ELABORATO</b>
		Scala Plot	
		Scala	
EMISSIONE	23_NOVEMBRE_2012		
REVISIONE	MARZO_2013		

**ENERGY CENTER**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**IMPIANTI TERMOMECCANICI**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

*Parte III  
Disposizioni Tecniche*

**CITTÀ DI TORINO**

**DIVISIONE SERVIZI TECNICI ED EDILIZIA PER I SERVIZI**

**CULTURALI – SOCIALI – COMMERCIALI**

**SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA**

**PIAZZA CORPUS DOMINI N. 17/E - 10122 TORINO**

**ENERGY CENTER**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**IMPIANTI TERMOMECCANICI**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

***Parte III***  
***Disposizioni Tecniche***

pagina vuota

---

**INDICE**

<b>INDICE .....</b>	<b>3</b>
<b>PARTE I .....</b>	<b>9</b>
<b>PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....</b>	<b>9</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Termici .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Campionature e documentazione di fine lavori .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Adempimenti e prescrizioni varie .....</b>	<b>17</b>
Allacciamenti e sottoservizi.....	19
Documentazione Progetto Esecutivo.....	19
<b>7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Termofluidici.....</b>	<b>21</b>
<b>8. Assistenze murarie e opere provvisionali .....</b>	<b>23</b>
<b>PARTE II .....</b>	<b>24</b>
<b>CRITERI E DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>24</b>
<b>1 CONDIZIONI DI PROGETTO E DATI TERMOIGROMETRICI .....</b>	<b>24</b>
1.1 Condizioni di progetto esterne .....	24
1.2 Condizioni di progetto interne .....	24
1.3 Livelli sonori .....	29
1.4 Impianto antincendio .....	29
1.5 Carico di illuminazione .....	29
<b>PARTE III .....</b>	<b>30</b>
<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>30</b>
<b>1. Descrizione generale degli impianti.....</b>	<b>30</b>
<b>2. Risparmio energetico.....</b>	<b>31</b>
<b>3. Centrale Termofrigorifera e Distribuzione.....</b>	<b>32</b>
<b>4. Impianto Acqua di falda .....</b>	<b>33</b>

---

5. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Uffici Nord-Est .....	34
6. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Uffici Nord-Ovest.....	35
7. Impianto di climatizzazione a tutt'aria UTA Auditorium .....	36
8. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Ristorante.....	36
9. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Atrio .....	37
10. Impianto a radiatori .....	38
11. Impianto aerotermi .....	38
12. Impianto Pannelli radianti a pavimento .....	39
13. Impianto Pannelli radianti a soffitto .....	39
14. Impianto ventilazione servizi igienici.....	40
15. Macchine Split a pompa di calore .....	41
16. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico .....	41
17. Centrale Uso Acque.....	45
18. Impianto acqua calda sanitaria e solare.....	47
19. Impianto d'Irrigazione .....	48
20. Impianto antincendio.....	49
21. Misura portata ed energia termica .....	50
22. Regolazione Impianti Tecnologici.....	51
<b>PARTE IV .....</b>	<b>53</b>
<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>53</b>
1. Pompa di calore polivalente .....	53
2. Gruppo Frigorifero ad assorbimento.....	55
3. Accumulo inerziale Solare .....	57
4. Impianto solare .....	57
5. Addolcitore d'acqua .....	58
6. Bollitore Acqua Calda Sanitaria .....	58
7. Miscelatore elettronico .....	58

---

<b>8. Stazione di Pressurizzazione Antincendio .....</b>	<b>59</b>
<b>9. Sistema di Espansione dei Fluidi.....</b>	<b>63</b>
<b>10. Centrali di Trattamento Aria .....</b>	<b>64</b>
Caratteristiche costruttive .....	64
1. UTA Uffici Nord-Est .....	65
2. UTA Uffici Nord-Ovest .....	67
3. UTA Auditorium .....	68
4. UTA Ristorante .....	70
5. UTA Atrio .....	71
6. Recuperatori rotativi .....	73
<b>11. Elettropompe di circolazione a portata variabile a magnete permanente .74</b>	<b>74</b>
Impianto acqua calda sanitaria .....	75
Impianto di riscaldamento/raffrescamento .....	75
Impianto raccolta acque meteoriche .....	76
<b>12. Accumulatore Acqua refrigerata .....</b>	<b>77</b>
<b>13. Accumulatore Acqua calda.....</b>	<b>77</b>
<b>14. Autoclavi.....</b>	<b>78</b>
<b>15. Accumulatore d'acqua in pressione .....</b>	<b>78</b>
<b>16. Apparecchiature per l'irrigazione.....</b>	<b>79</b>
Irrigatore statico – Portaugelli .....	79
Irrigatore statico - Ugelli .....	80
Irrigatore dinamico 1 .....	81
Irrigatore dinamico 2 .....	82
Tubazioni ad ala gocciolante .....	83
Raccordi .....	84
Elettrovalvole .....	84
Programmatore.....	84
<b>17. Canali preisolati.....</b>	<b>85</b>
<b>18. Canali in lamiera zincata.....</b>	<b>86</b>
<b>19. Apparecchiature di diffusione ripresa e espulsione dell'aria.....</b>	<b>88</b>
Diffusori di mandata e ripresa:.....	88
Bocchette di mandata e ripresa:.....	89
Diffusore da pavimento.....	89
Diffusore multi-direzionale .....	89
Diffusore forellato .....	90
Diffusore ad induzione lineare .....	90
Diffusore ad induzione cieco dritto o angolare .....	90
Griglie di transito.....	90
Diffusori circolari .....	90
Griglia di Espulsione.....	90
Griglie di aspirazione: .....	90

Diffusore di ripresa: .....	91
Griglia di presa aria esterna: .....	91
Serrande di taratura ed intercettazione aria .....	91
Serrande tagliafuoco .....	91
Serranda di taratura su condotte aria: .....	92
Valvola di aspirazione ed immissione per W.C.: .....	92
<b>20. Recuperatori di calore ventilati per W.C.....</b>	<b>92</b>
<b>21. Tubazioni.....</b>	<b>93</b>
Tubazioni in acciaio nero .....	93
Tubazioni in acciaio zincato.....	93
Tubazioni di rame .....	94
Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico .....	94
Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico .....	95
Prove tubazioni.....	95
Manicotti per tubi .....	95
Espansione e contrazione tubazioni .....	95
Supporti e sospensioni .....	95
Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni .....	96
Collettori di distribuzione acqua.....	96
<b>22. Valvolame e accessori .....</b>	<b>96</b>
Valvole di intercettazione.....	97
Valvole di ritegno .....	97
Valvole di regolazione .....	97
Raccoglitori di impurità .....	97
Compensatori antivibranti.....	97
Rubinetti a maschio .....	97
Ammortizzatori di colpo d'ariete.....	98
Termometri per acqua .....	98
Termometri per aria .....	98
Manometri per acqua.....	98
Compensatori .....	99
Valvole a sfera in bronzo .....	99
Valvole a sfera a 3 vie .....	99
Valvole a flusso avviato in ghisa flangiate .....	99
<b>23. Coibentazioni, tubazioni, canali e apparecchiature.....</b>	<b>99</b>
Coibentazioni termiche e refrigerate non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia .....	100
Coibentazioni termiche e refrigerate in vista.....	100
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista .....	100
Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista .....	101
Coibentazione canali d'aria .....	101
<b>24. Isolamento acustico .....</b>	<b>101</b>
Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni .....	101
Isolamento delle tubazioni .....	101



---

Isolamento delle macchine .....	102
Isolamento delle canalizzazioni .....	102
Insonorizzazione plenum, cassonetti, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti .....	102
Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura).....	102
Rivestimento fonoisolante colonne di scarico.....	102
<b>25. Impianto di climatizzazione .....</b>	<b>103</b>
1. Impianto a radiatori.....	103
2. Impianto Aerotermi .....	103
3. Impianto a pannelli radianti a pavimento .....	103
4. Impianto a pannelli radianti a soffitto .....	105
<b>26. Macchine split locale UPS .....</b>	<b>108</b>
<b>27. Unità a espansione diretta control-room.....</b>	<b>109</b>
<b>28. Estrazione aria cabina mt/bt.....</b>	<b>109</b>
<b>29. Impianto antincendio.....</b>	<b>110</b>
Generalità .....	110
Rete di alimentazione .....	110
Idranti UNI 45 .....	110
Idrante sottosuolo .....	110
Idrante soprasuolo.....	111
Gruppo attacco motopompa VV.F .....	111
Cavo scaldante.....	111
Estintori.....	112
<b>30. Dispositivi di sicurezza centrale Termo-frigorifera .....</b>	<b>112</b>
<b>31. Collaudi, verifiche e prove .....</b>	<b>114</b>
A) Verifiche e prove preliminari .....	114
B) Collaudi definitivi .....	114
C) Collaudo acustico (UNI 9434).....	115
<b>32. Elenco degli elaborati grafici.....</b>	<b>116</b>

pagina vuota

## PARTE I

### PRESCRIZIONI di carattere generale

#### 1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda la realizzazione dell'impianto termomeccanico/idrico per il nuovo fabbricato da adibire a centro di ricerca ed incubatore di imprese che operano nel campo delle energie rinnovabili o verdi, definito Energy Center sito in Torino e compreso tra via Nino Bixio e via Borsellino.

In relazione agli utilizzi degli spazi il fabbricato Energy Center sarà interessato da un complesso intervento che riguarderà, per la parte termomeccanica ed Idrica i seguenti interventi (elenco non esaustivo):

- Realizzazione dell'impianto di estrazione dell'acqua di falda costituito da due pozzi con funzione entrambi di prelievo e di immissione, tubazioni, pompe, ecc.;
- Realizzazione di una nuova centrale tecnologica con gruppo frigorifero ad assorbimento, pompa di calore polivalente, scambiatori di calore (facenti parte dell'allaccio al teleriscaldamento di fornitura Iren) unitamente a serbatoi di accumulo, pompe, collettori, tubazioni e quant'altro occorrente;
- Realizzazione di impianto solare mediante pannelli in copertura e bollitore per integrazione acqua calda sanitaria;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano primo, secondo e terzo, costituito da centrali di trattamento aria e da pannelli radianti a soffitto;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano interrato, costituito da centrale di trattamento aria e da pannelli radianti a pavimento;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per l'area Atrio racchiusa dal corpo centrale vetrato, dal piano terreno al terzo, costituito da centrale di trattamento aria e da pannelli radianti a pavimento ubicati al piano terreno ed ai piani primo, secondo e terzo;
- Realizzazione di impianto con aerotermi per il locale laboratorio al piano terreno;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici e per i locali a disposizione del personale;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione autonoma per il locale CED (Control-Room) per il piano ammezzato ed il locale UPS;
- Realizzazione di impianto a tutt'aria per il locale Auditorium al piano terreno;
- Realizzazione di impianto di estrazione ed immissione aria mediante recuperatori ventilati nei servizi igienici e per i locali a disposizione del personale;
- Realizzazione di impianto idrico-sanitario e degli scarichi (compreso di tubazioni, collettori, allacciamenti, ecc.), escluso sanitari e rubinetterie;

- Realizzazione di impianto di raccolta acque del parcheggio interrato con trattamento delle acque, separazione oli e combustibili ed invio in fognatura;
- Realizzazione di impianto di raccolta acque piovane con trattamento acque di prima pioggia;
- Realizzazione di impianto idrico per allacciamento scarichi wc con acqua industriale (piovana e falda);
- Realizzazione dell'impianto di irrigazione dell'area giardino con acqua piovana e di falda;
- Realizzazione di impianto di scarico acque usate sino all'allaccio alla fognatura pubblica;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su appositi ganci o piantane e serrande tagliafuoco motorizzate;
- realizzazione di impianto di misurazione dell'energia termica suddivisa tra energia consumata per il riscaldamento, il raffrescamento, l'acqua calda sanitaria ed energia prodotta dal solare; misurazione del consumo delle acque;
- realizzazione delle parti meccaniche per l'interfacciamento al sistema di Supervisione dell'edificio.

Il termine impianto è qui usato nel significato più generale del termine intendendosi completo di ogni cosa e funzionante (canali, tubi, macchine, apparecchiature centrali e terminali, comandi, e quant'altro occorrente, ecc...).

Le soluzioni finali saranno sicuramente più complesse di quelle che possono essere rappresentate nel presente progetto definitivo; infatti è richiesto all'impresa la redazione del progetto esecutivo e costruttivo i cui contenuti più mirati e dettagliati non potranno in ogni caso costituire motivo di rivalsa di qualsiasi genere. L'impresa dovrà infatti tenere in debita considerazione i maggior costi derivanti proprio dalla conoscenza del dettaglio del costruttivo che, in alcuni casi, comporterà la realizzazione di parti ad hoc. Non potranno pertanto essere accettate soluzioni minimali e di impatto estetico/funzionale inadeguato per quelle parti non perfettamente rappresentate.

E' invece opportuno e necessario, per non far perdere di carattere il presente intervento, che gli impianti siano completamente integrati nella tecnologia, nell'architettura, nel funzionamento. Di ciò l'impresa è avvisata e ne terrà conto nell'offrire il ribasso di gara.

Nella parte II sono riportati i criteri di progetto per l'Impianto Termico (il termine "impianto termico" è qui usato in senso generico intendendosi "impianto termomeccanico e idrico") nella parte III sono descritti gli impianti, mentre nella parte IV sono definite le specifiche tecniche di impianto e di prodotto delle apparecchiature e dei materiali principali costituenti gli impianti termomeccanici ed Idrici.

## **2. Documentazione di riferimento specifica per gli Impianti Termici**

Costituiscono parte integrante dei documenti contrattuali di appalto gli elaborati grafici relativi agli impianti termici, specificati nel relativo capitolo del presente capitolato di appalto.

## **3. Riferimento specifico a Leggi, Norme e Regolamenti di carattere impiantistico**

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle

apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere l'approvazione della D.L.. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

l'Appaltatore dovrà, nella realizzazione dell'opera, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate ed emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate:

DPR 412 del 26/08/93. "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici."

DPR 551 del 21/12/99. "Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93 ...";

D.lgs n. 192 del 19/08/2005 coordinato con il D.lgs n. 311 del 29/12/2006 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

DPR n.59 del 02/05/09. "Regolamento di attuazione dell'art.4 comma 1 lettere a) e b) del D.lgs n. 192 del 19/08/2005";

DM 26-6-2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R. Regolamento regionale recante: "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)"

Legge regionale del Piemonte n.13 del 28/05/2007 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia" e successive Delibere attuative della Giunta Regionale;

Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 43-11965 del 4 agosto 2009 "disposizioni attuative in materia di certificazione energetica degli edifici";

Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n.46-11968 del 4 agosto 2009 "Aggiornamento Stralcio di Piano";

Deliberazione della Giunta Regionale del Piemonte n. 45-11967 del 4 agosto 2009 "Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici";

Regolamento regione Piemonte 20 febbraio 2006, n.1/R Disciplina delle acque meteoriche....;

Regolamento regione Lombardia 24 marzo 2006, n.2-3-4 Disciplina sull'uso delle acque superficiali....;

D.M. 1° febbraio 1986 Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili;

- D.M. 19 agosto 1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo”;
- D.M. 22 febbraio 2006 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”;
- DECRETO 13 luglio 2011 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- D.P.R. 151 del 1.8.2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- DECRETO 7 agosto 2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.M. 16 febbraio 1982 “Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”;
- D.M. 30/11/1983 “Termini e definizioni”;
- D.M. 24/11/1984 “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8”;
- D.M. 12/04/1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
- D.L.vo 14/08/1996 n. 493 “Segnaletica di sicurezza”;
- D.M. 37/08 “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- Legge n. 447 del 26.10.95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 01.12.1975 “Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e tutte le norme, raccolte e circolari ISPESL (ex ANCC) successiva “Raccolta R ediz. 2009” che, con circolare n.1 IN/2010 dell’Inail (ex ISPESL), risulta obbligatoria a partire del 1-3-2011;

- Norma UNI- CTI 5104 edizione Gennaio 1963 “Impianti di condizionamento dell’aria. Norme per l’ordinazione l’offerta ed il collaudo” e successivo aggiornamento Aprile 1991;
- Norma UNI- CTI 5364 edizione settembre 1976 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Norme per l’ordinazione l’offerta ed il collaudo”;
- Norma UNI CTI 7357 “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici”;
- UNI 10349:1994: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura;
- UNI/TS 11300-1: 2008 Prestazione energetica degli edifici –Parte 1: determinazione fabbisogno estivo ed invernale;
- UNI/TS 11300-2: 2008 Prestazione energetica degli edifici –Parte 2: determinazione fabbisogno acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3: 2010 Prestazione energetica degli edifici – Parte 3: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4: 2012 Prestazione energetica degli edifici –Parte 4: utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI 15251: 2008: Criteri per la progettazione dell’ambiente interno per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell’aria interna, all’ambiente termico, all’illuminazione del alla’acustica;
- UNI 8477-1:1983 “Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione dell’energia raggiante ricevuta”;
- UNI 8477-2:1985 “Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia. Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi”;
- Norma UNI CIG 7129-2008 “Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione”;
- Norme UNI CIG 9860 “Impianti di derivazione d’utenza del gas”;
- Norma UNI- 8199 edizione 1998 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”;
- Norma UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.;
- Norma UNI 6507 (Tubazioni in rame);

Norme UNI ISO 4437;

UNI EN 1555-1:2004: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1: Generalità;

UNI EN 1555-2:2004: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi;

Norma UNI 6507 (Tubazioni in rame);

UNI ENV 1046:2003 Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra;

UNI 9487: 2006 Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa (certificata dal Ministero dell'Interno con raccorderia UNI 804);

UNI 10779:2007 Reti idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;

UNI 11292: 2008 locale per gruppo di pompaggio;

UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione";

UNI EN 12056-1-2-3-4-5: 2001 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici".

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

L'impresa esecutrice degli impianti, prima dell'inizio dei lavori, dovrà produrre attestazione rilasciata dalla CCIAA in cui si certifica il possesso dei requisiti tecnici per l'impresa; dovrà affidare la direzione dell'esecuzione degli impianti ad un Responsabile Tecnico, provvisto di idonea qualifica professionale; dovrà inoltre affidare la progettazione esecutiva, costruttiva e realizzativa a professionista tecnico regolarmente iscritto ad Albo competente e la responsabilità delle verifiche a professionista provvisto di idonea qualifica professionale secondo la legge 37/08.

I nominativi delle figure professionali suddette dovranno essere comunicati per iscritto alla Direzione Lavori, unitamente alle relative attestazioni che ne certificano l'idoneità, al momento della consegna lavori. L'impiego delle risorse umane suddette costituisce onere per l'Impresa. Si tenga conto che il personale dovrà essere di gradimento alla D.L. che potrà in ogni momento richiedere la sostituzione. Di ciò l'Impresa ne terrà conto nella formulazione della sua offerta.

#### **4. Campionature e documentazione di fine lavori**

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.



La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sempre a suo carico, ad eseguire una campionatura in opera di alcuni gruppi di servizi, ottenendo l'approvazione della D.L. per quanto riguarda i posizionamenti, le dislocazioni e soluzioni tecniche da adottare.

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).

I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (dischetto e CD) generati con i software:

- Autocad 2004 (Autodesk) per i disegni;
- Winword (Microsoft) per i testi di manuali (in Word 97 salvati in estensione .RTF);

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le istruzioni relative al software ed all'hardware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi/verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

La documentazione "as-built" dovrà essere stesa con la massima accuratezza numerando tutti i terminali impiantistici (CTA, pompe, quadri elettrici, scatole di derivazione comprese, ...) in campo e sui disegni, di modo che sia facilitata l'individuazione del luogo e della funzione che svolgono ed agevolare così la manutenzione e la ricerca dei guasti, oltre che facilitare la redazione di eventuali futuri progetti di ampliamenti/modifiche. I disegni dovranno essere suddivisi secondo il tipo d'impianto (una Tavola per ogni impianto e per ogni livello di piano oltre alle tavole

altimetriche e funzionali) e dovranno essere arricchiti di immagini fotografiche dei luoghi e delle apparecchiature impiantistiche.

I disegni saranno pertanto disegni di dettaglio.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie su carta debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche; nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente la porta etichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc..

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dalla Legge 37/08, con tutti gli allegati obbligatori. Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

## **5. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni**

L'Impresa dovrà utilizzare esclusivamente materiali e componenti delle migliori qualità in commercio e costruiti a regola d'arte (L. 186/68); dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Con la dizione a "regola d'arte" si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEI, le ISO 9001, le UNI EN 29001, le UNI-CIG, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all'ambiente d'installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, dell'ex ISPESL e dell'ASL, l'Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati.

L'Impresa dovrà preventivamente presentare, per l'approvazione da parte della D.L., l'elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l'approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole

fattura oltre che tenere conto dell'impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Qualora l'Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l'approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l'Impresa è tenuta a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d'opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell'Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d'appalto.

Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

## **6. Adempimenti e prescrizioni varie**

L'Appaltatore dovrà provvedere all'elaborazione esecutiva di tutti i disegni e dei particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l'Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.

Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ex ISPEL, VV.F., IRIDE/AEM, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. e della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di un anno a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi, a meno di apparecchiature specifiche per le quali il costruttore è obbligato, da norme Europee, a garantire fino a due anni, e che comporta per l'Appaltatore di garantire gli stessi fino a due anni.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ex ISPEL, VV.F, ASL, Provincia di Torino ...) sono a totale carico dell'Appaltatore.

Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo. Tali progetti dovranno essere a firma di professionista abilitato ed iscritto all'albo competente a cura e spese dell'Appaltatore.

**L'Appaltatore dovrà immediatamente presentare la "Pratica nei confronti della Provincia di Torino" per le autorizzazioni all'uso delle acque di falda (corredata di relazione del geologo, relazione descrittiva, disegni e quant'altro necessario). Le spese dei bollettini sono a carico dell'impresa, come pure le prove di emungimento una volta realizzati i pozzi.**

L'Appaltatore dovrà consegnare entro almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei singoli impianti i disegni esecutivi e costruttivi e la relativa documentazione degli impianti, nella scala opportuna, costituiti da:

- disegni prospettici particolareggiati delle Centrali Tecnologiche (Centrale Termo-frigorifera, di distribuzione, ...) con le posizioni delle apparecchiature e tubazioni;
- disegni esecutivi e costruttivi di distribuzione degli impianti meccanici, degli alloggiamenti dei collettori, dei fori da prevedere nelle parti strutturali, nelle murature e l'eventuale posizionamento degli staffaggi;
- disegni esecutivi e costruttivi dell'impianto antincendio;
- relazione tecnica specificante tutte le caratteristiche dell'impianto e tutte le marche delle apparecchiature che si intendono impiegare per l'approvazione da parte della D.L.;
- ricevute di attestazione dell'avvenuta presentazione dei progetti all'I.S.P.E.S.L., all'A.S.L. , ai VVF, alla Provincia di Torino, ed agli altri Enti competenti firmati da tecnici abilitati;
- relazione impatto acustico.

Per nessun motivo, potrà essere posata alcuna tubazione se non si è avuta l'approvazione per le apparecchiature e per le richieste agli Enti suddetti.

Sono inoltre a totale carico dell'impresa la verifica del progetto e la verifica dei luoghi e di eventuali interferenze tra i vari impianti (elettrici, termomeccanici ed idrosanitari) progettati, compresi gli eventuali spostamenti che dovessero rendersi necessari in loco.

La documentazione può non comprendere tutti i particolari necessari per rendere la fornitura completa e funzionante; i singoli documenti possono peraltro presentare alcune difformità e/o carenze.

L'Appaltatore, in tal senso, è tenuto ad effettuare un'attenta analisi documentale ed uno scrupoloso confronto tra i contenuti dei documenti e le risultanze del sopralluogo precedente l'offerta e la congruità con le tavole architettoniche. Da ultimo è utile segnalare che se un'opera è indicata nel capitolato e non nei disegni o figure nei disegni e non nel capitolato dovrà essere offerta ed eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti e tutto ciò tranne giudizio contrario dell'Ente Appaltante.

## **Allacciamenti e sottoservizi**

E' previsto che il fabbricato venga allacciato alla rete metropolitana dell'acquedotto e della fognatura.

L'allaccio all'acquedotto avverrà in corrispondenza della presa antincendio esistente AI 71042 (che dovrà essere spostata durante il corso dei lavori) per la quale l'impresa appaltatrice dovrà prendere accordi con la società SMAT di Torino.

L'allaccio alla fognatura (bianca e nera) avverrà sui tre punti seguenti:

- due nel sottosuolo delle vie prospicienti il nuovo edificio;
- uno nel sottosuolo di Via Borsellino, con percorso interrato, con lo scopo essenziale di andare ad intercettare la rete fognaria a quota più bassa della quota del piano interrato dell'edificio.

L'Appaltatore, nel proporre le eventuali migliorie, dovrà fare in modo di evitare di proporre soluzioni che evitano il fluire a gravità delle acque fognarie.

Non è previsto nessun allacciamento alla rete del gas ma, in sostituzione, è previsto l'allacciamento alla rete del Teleriscaldamento. A tal fine l'Appaltatore dovrà coordinarsi con la Società fornitrice (IREN di Torino) e rendere disponibili i percorsi e gli spazi richiesti.

E' prevista la realizzazione di due pozzi per l'attingimento alla falda acquifera del sottosuolo e a tal fine l'Appaltatore dovrà ottenere tutte le autorizzazioni da parte degli enti competenti (Regione e Provincia).

## **Documentazione Progetto Esecutivo**

L'Impresa dovrà provvedere, tramite propri professionisti iscritti ai relativi albi professionali, a redigere il progetto esecutivo dell'impianto termico ed idrico sulla base delle prescrizioni tecniche e definizioni progettuali inderogabili contenute nel presente progetto definitivo.

Sarà cura dei professionisti che redigeranno il progetto esecutivo definire compiutamente, ed in ogni particolare, l'intervento da realizzare compresi gli schemi operativi di cantiere ed i calcoli e i grafici relativi alle scelte operate in sede di approvvigionamento del materiale di installazione. Le relazioni di dimensionamento dell'impianto termico ed idrico dovranno essere sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione degli impianti. Tutti gli elaborati grafici dovranno essere integrati di particolari costruttivi ed atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio. Gli elaborati dovranno essere redatti in scala adeguata e tale da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento. Per scala adeguata non si intende una mera rappresentazione in scala ma si intende un modo di rappresentazione comprendente tutti i dettagli che con una scala meno ampliata non potrebbero essere rappresentati.

Con le relazioni specialistiche dovranno essere consegnati tutti i calcoli esecutivi di dimensionamento degli impianti che non sono presenti nel progetto definitivo o che risultano solo redatti in forma indicativa in quanto non vi è lo specifico riferimento alla casa costruttrice del materiale che deve essere installato. In ogni caso i calcoli del definitivo fanno riferimento all'edificio così come rappresentato che, se modificato, comporterà il rifacimento di tutti i calcoli specie per quel che potrebbe

riguardare la parte di isolamento termico. In particolare dovranno essere consegnati:

- calcoli delle dispersioni termiche estive ed invernali redatti secondo le norme UNI specifiche;
- calcoli di dimensionamento delle reti idriche e termiche con l'indicazione delle perdite di pressione;
- calcoli della rete antincendio;
- calcoli delle elettropompe per quanto riguarda le portate e le prevalenze;
- dimensionamento dei canali dell'aria;
- dimensionamento delle macchine di trattamento aria;
- dimensionamento dei radiatori;
- dimensionamento dei pannelli radianti a pavimento e soffitto;

I calcoli esecutivi dovranno essere riferiti alle condizioni effettive di esercizio, alla destinazione specifica delle apparecchiature e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, tubazioni, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

Tutti i calcoli degli impianti, comunque eseguiti, saranno accompagnati da una relazione illustrativa con i criteri e delle modalità di calcolo utilizzato e la definizione del tipo di programma informatico impiegato, tale che ne sia consentita una agevole lettura e verificabilità. Nella relazione dovrà anche risultare la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

In base alle definizioni operative messe in atto con il progetto esecutivo si dovrà anche redigere il piano di manutenzione. Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione dovranno, al termine dei lavori, e previa approvazione del direttore dei lavori, sottostare al controllo ed alla verifica di validità, ed integrati con gli eventuali aggiornamenti resisi necessari dalle risultanze emerse durante l'esecuzione dei lavori.

Per la redazione dei computi metrico-estimativi, facenti parte integrante del progetto esecutivo, devono essere preminentemente utilizzati i prezzi adottati per il progetto definitivo. Il computo metrico-estimativo del progetto esecutivo costituisce l'integrazione e l'aggiornamento della stima sommaria dei lavori redatta in sede di progetto definitivo. Il computo metrico-estimativo viene redatto applicando alle quantità delle lavorazioni, dedotte dagli elaborati grafici del progetto esecutivo, i prezzi dell'elenco prezzi senza nessuna integrazione di nuovi prezzi o di variazioni dei centri di costo.

Rimane comunque da prevedere, nella stesura del progetto esecutivo, lo sviluppo di dettagli impiantistici e particolari costruttivi, attualmente non valutabili graficamente senza la definizione della casa costruttrice delle apparecchiature. In particolare occorre prevedere:

- schemi dei circuiti con le apparecchiature della centrale tecnologica;
- schema esecutivo delle macchine di trattamento aria;
- schemi esecutivo dei collettori completi delle valvole di zona;
- schemi esecutivi dei radiatori e degli aerotermini;
- schemi esecutivi degli impianti in Control-Room;

- schemi esecutivi dell'impianto idrico;
- schemi dell'impianto di scarico;
- schemi dell'impianto antincendio.

Le scelte impiantistiche effettuate nel progetto definitivo costituiscono la soluzione minima da rispettare ed eventuali migliorie andranno ricercate proponendo integrazioni migliorative per tenere conto, per certi aspetti, della mancanza di certi elementi che, se inseriti, migliorano le prestazioni energetiche, la vivibilità e la salubrità dei luoghi di lavoro, oltre ad implementare le funzioni gestionali sotto diversi aspetti, e, non ultimo, il ritenere di considerare l'Energy Center come un oggetto di laboratorio esso stesso.

## **7. Verifiche e Prove relative agli Impianti Termofluidici**

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che dovranno essere effettuate in corso d'opera:

- prove di tenuta delle canalizzazioni dell'aria;
- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da acqua.

A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Impresa avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o aria.

In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Contestualmente al collaudo provvisorio dovrà essere predisposto da parte dell'Appaltatore il collaudo degli impianti da parte dell'A.S.L. e di eventuali altri organi preposti all'omologazione dell'impianto, intendendo con questo che l'Appaltatore dovrà predisporre ed inoltrare tutta la documentazione che sarà necessaria per l'ottenimento del certificato di collaudo definitivo della Stazione Appaltante.

l'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dalla Stazione Appaltante la manutenzione degli impianti.

Nel tempo fissato a garanzia l'Appaltatore dovrà rifare o rinnovare tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo.

Qualora l'Appaltatore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra sarà piena facoltà della Stazione Appaltante di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Impresa stesso, valendosi delle somme a sue mani.

Al termine della fase di avviamento dell'impianto, dopo aver eseguito tutte le tarature, l'Appaltatore dovrà essere responsabile del collaudo dell'intero impianto. Le prove e le verifiche, anche se favorevoli, non esonerano l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Al termine dei lavori, anche agli effetti del corretto espletamento delle pratiche nei confronti degli Enti ed Associazioni tecniche (ex ISPESL, VV.F, ASL, Provincia di Torino ...), ivi compresi quelle di tipo Comunale, fino ai Certificati di approvazione da parte di questi, l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione Appaltante:

- la serie completa dei disegni esecutivi e costruttivi degli impianti termomeccanici aggiornata delle eventuali modifiche effettuate in corso d'opera, prodotti in triplice copia eliografica, ed una su supporto magnetico/ottico in formato Autocad compatibile (come già detto);
- i manuali di conduzione e manutenzione degli impianti, completi delle descrizioni specifiche funzionali delle apparecchiature più importanti, redatti dalle Case costruttrici, certificati di collaudo e dichiarazioni di conformità, il tutto in triplice copia.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI, esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di temperatura ambiente;
- misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
- misure di velocità dell'aria in ambiente;
- misure di portate per le canalizzazioni d'aria principali;
- misure di portata d'aria sui dispositivi di immissione ed estrazione;
- prove di tenuta dei canali;
- prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (termostati, valvole di sicurezza, etc.);
- verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
- verifiche della rumorosità (interna ed esterna) in orario notturno in ottemperanza al criterio differenziale come da Legge 447/95.



Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Impresa non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

## **8. Assistenze murarie e opere provvisori**

La Ditta Appaltatrice, prima di iniziare la posa dei propri impianti, dovrà avere definito con la D.L. tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tutte queste opere ed assistenze sono a completo carico della ditta Appaltatrice e dovranno essere valutate ai fini della formulazione dell'offerta per il presente appalto degli impianti.

Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente precisate.

Qualora la Ditta Appaltatrice, a causa di dimenticanze o di errori iniziali, intenda eseguire ulteriori opere dopo aver già ottenuto l'approvazione della D.L., se approvate, saranno a sue totali spese, come pure le opere di ripristino.

La Ditta Appaltatrice non potrà avanzare la pretesa di risarcimento di danni conseguenti a ritardi od intralci nel normale andamento dei lavori, provocati da altre ditte operanti nel cantiere.

Tutte le assistenze murarie sono comprese nel presente lavoro.

**PARTE II****CRITERI E DATI DI PROGETTO****1 CONDIZIONI DI PROGETTO E DATI TERMOIGROMETRICI****1.1 Condizioni di progetto esterne**

Le condizioni esterne di progetto sono quelle della città di Torino seguenti:

<b>LOCALITA' : Torino</b>		
<b>Altitudine s.l.m.</b>	[m]:	239
<b>Latitudine</b>	[DEG]:	45
<b>Longitudine</b>	[DEG]:	-7
<b>Meridiano di riferimento</b>	[DEG]:	-15
	<b>INVERNO</b>	<b>ESTATE</b>
<b>Temperatura esterna</b> [°C]:	-8	31
<b>Umidità relativa</b> [%]:	81	50
<b>Escursione termica giornaliera</b> [°C]:		11
<b>Gradi giorno</b>	<b>2617</b>	
<b>Zona climatica</b>	<b>E</b>	

**1.2 Condizioni di progetto interne**

Le condizioni termiche da ottenere sono quelle legate alle esigenze della committenza il cui raggiungimento e la garanzia dei seguenti valori sono ritenuti accettabili:

INVERNO + 20 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

ESTATE + 26 ± 2°C 50% ± 5% U.R.

Tenendo conto della presenza delle persone stimate secondo le tabelle della Norma UNI 10339 a seconda della destinazione dei locali.

Tali valori di temperatura ed umidità dovranno essere ottenuti nei locali climatizzati dotati di aria di ventilazione e di umidificazione. Negli altri locali riscaldati/raffrescati potranno essere accettati valori diversi di umidità ma non di temperatura.

**Condizioni termo-igrometriche interne:**

Nel seguito alcuni valori in funzione dell'impianto da installarsi:

Locali con impianto a Pannelli Radianti a Pavimento e Aria Primaria:

Inverno: T=20°C + 2°C U.R.=50% +/- 5%

Estate: T=26°C +/- 2°C U.R.=50% +/- 5%

**Locali con impianto a Pannelli Radianti a Soffitto e Aria Primaria:**Inverno:  $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%Estate:  $T=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%**Locali con impianto ad Aerotermi senza Aria Primaria**Inverno:  $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=n.c.Estate:  $T= n.c.$  U.R.= n.c.**Locali con impianti a tutt'aria (auditorium)**Inverno:  $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%Estate:  $T=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%**Locali con impianti a tutt'aria (CED o Control-Room)**Inverno:  $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%Estate:  $T=26^{\circ}\text{C} +/- 1^{\circ}\text{C}$  U.R.=50% +/- 5%**Locali riscaldati con impianto a Radiatori e recupero aria**Inverno:  $T=20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$  U.R.=n.c.Estate:  $T= n.c.$  U.R.=n.c.**Rinnovi di aria esterna:**

I rinnovi di aria esterna, nei locali trattati con aria, dovranno essere fatti in funzione del numero di persone presenti dedotto dai valori di analisi della qualità dell'aria. Tutti i ventilatori delle Unità di Trattamento d'Aria (UTA) saranno corredati di inverter:

**1. Locali Uffici – Aria Primaria ai Piani Primo, Secondo e Terzo:**

Locali con rinnovo aria forzata in immissione 2 Volumi/h e comunque in relazione al numero di persone presenti con controllo della qualità dell'aria;

**2. Locale Area Ristorante - Aria primaria (piano interrato):**

Locale con rinnovo aria forzata in immissione 2 Volumi/h e comunque in relazione al numero di persone presenti con controllo della qualità dell'aria;

**3. Locale Atrio - Aria primaria (Corpo centrale vuoto da piano terreno al piano terzo):**

Locale con rinnovo aria forzata in immissione 1 Volume/h con controllo della qualità dell'aria;

**4. Locale Auditorium – Tutt'aria (piano terreno):**

Locale con rinnovo aria forzata in immissione 4 Volumi/h minimi e comunque in relazione al numero di persone presenti con controllo della qualità dell'aria;

**5. Locali Servizi igienici e spogliatoi ciechi:**

Rinnovo aria forzata in estrazione 8 Volumi/h minimi continuativi con recupero del calore ed immissione forzata di nuova aria della stessa portata d'aria di estrazione;

## 6. Altri locali senza rinnovo aria forzato

Rinnovo aria naturale                      0,3 Volume/h;

Il termine “aria primaria” qui utilizzato è generalmente improprio, in quanto non sempre corrisponde ad un’immissione di aria cosiddetta “neutra”; anzi tale aria contribuisce a mantenere le condizioni di temperatura specie in quei locali dove la potenzialità installata per abbattere il calore sensibile (sia invernale che estivo) non risulta sufficiente.

In relazione alla UNI 10339, il ricambio d’aria primaria sarà commisurato a quello necessario in base al numero di persone presenti ed in relazione all’attività svolta.

Nei WC e nei locali ciechi dovranno prevedersi estrazioni ed immissioni di aria con recuperatori di calore secondo UNI 10339/95.

### **Temperatura e caratteristiche fluidi primari:**

Acqua refrigerata dal gruppo frigorifero ad assorbimento

andata + 7°C    ritorno + 12°C

Acqua refrigerata dalla pompa di calore polivalente

andata + 7°C    ritorno + 12°C

Acqua calda dalla pompa di calore polivalente

andata + 50 °C    ritorno + 45°C

Acqua calda dagli scambiatori di calore

andata + 70°C    ritorno + 60°C

Acqua refrigerata per alimentazione batterie C.T.A.

andata + 7°C    ritorno + 12°C

Acqua calda per alimentazione impianto aerotermi

andata + 50°C    ritorno + 45°C

Acqua calda per alimentazione impianto a pannelli radianti a pavimento

andata + 45°C    ritorno + 39°C

Acqua refrigerata per alimentazione impianto a pannelli radianti a pavimento

andata + 18°C    ritorno + 23°C

Acqua calda per alimentazione impianto a pannelli radianti a soffitto

andata + 35°C    ritorno + 30°C

Acqua refrigerata per alimentazione impianto a pannelli radianti a soffitto

andata + 16°C    ritorno + 20°C

Acqua calda per alimentazione batterie C.T.A.

andata + 50°C    ritorno + 45°C

Acqua calda per alimentazione radiatori

andata + 50°C    ritorno + 45°C

**Velocità dell'acqua nelle tubazioni:**

Sarà compresa tra  $V = 0.5$  e  $2$  m/s, per cadute di pressione comprese mediamente tra  $100$  e  $250$  Pa/m, in funzione anche del diametro delle tubazioni per i quali sono previste velocità massime differenziate.

**Filtrazione dell'aria in Centrali di Trattamento:**

Filtri, su presa aria esterna, del tipo pieghettato, in classe 1 di reazione al fuoco, efficienza 85% Ashrae 52/76 (EU3 Eurovent 4/5).

**Velocità dell'aria nelle canalizzazioni:**

Saranno previste le seguenti velocità effettive:

$V = \max 4.0$  m/s prese d'aria esterna ed espulsioni;

$V = \max 5.0 - 9.0$  m/s bocche prementi dei ventilatori;

$V = \max 4.5 - 7.0$  m/s canali principali;

$V = \max 2.0 - 3.5$  m/s canali secondari.

**Velocità dell'aria attraverso le batterie:**

Le velocità di attraversamento delle batterie di scambio termico dei condizionatori dovranno assumere valori massimi pari a  $2.5$  m/s.

**Ottenimento di adeguato microclima ambientale**

In generale si prevedono i seguenti tipi impianto e di regolazione:

- Locale sala conferenze con notevole affollamento.  
Impianto a tutt'aria, con unità singola di trattamento aria:  
regolazione da ambiente con lettura valori di temperatura, umidità e qualità dell'aria tramite sonde da canale sulla mandata e ripresa dell'aria e recupero entalpico, il tutto collegato a sistema centralizzato.
- Zona per ristoro con presenza di persone (piano interrato).  
Impianto con pannelli a pavimento ed aria primaria:  
la regolazione della temperatura ambiente viene eseguita su gruppi di pannelli (3 collettori al piano interrato) e tramite sonde di temperatura (1 sonda per ogni area facente capo ad un collettore) e controllo con regolatore e valvola a 2 vie, il tutto collegato a sistema centralizzato. Sonde temperature ambiente affiancate a sonde umidità ambiente anche per informazione in supervisione delle condizioni dei locali. Sonde di umidità sui collettori, necessari per la stagione estiva, per fermare la circolazione dei fluidi in caso di condensa.  
La regolazione ambiente con l'UTA con lettura valori di temperatura ed umidità tramite sonde da canale sulla mandata e ripresa dell'aria e recupero entalpico, il tutto collegato a sistema centralizzato.  
La regolazione della temperatura è affidata prioritariamente ai pannelli e successivamente all'UTA.
- Zona Atrio con presenza di persone (piano terra e piani primo, secondo e terzo).

Impianto con pannelli a pavimento ed aria primaria:

la regolazione della temperatura ambiente viene eseguita su gruppi di pannelli (2 collettori per ogni piano) e tramite sonde di temperatura (1 sonda per ogni area facente capo ad un collettore) e controllo con regolatore e valvola a 2 vie, il tutto collegato a sistema centralizzato. Sonde temperature ambiente affiancate a sonde umidità ambiente anche per informazione in supervisione delle condizioni dei locali. Sonde di umidità sui collettori, necessari per la stagione estiva, per fermare la circolazione dei fluidi in caso di condensa.

La regolazione ambiente con l'UTA con lettura valori di temperatura ed umidità tramite sonde da canale sulla mandata e ripresa dell'aria e recupero entalpico, il tutto collegato a sistema centralizzato.

La regolazione della temperatura è affidata prioritariamente ai pannelli e successivamente all'UTA.

- Zona per uffici con presenza continua di persone (zone dei piani 1°, 2° e 3°).

Impianto con pannelli a soffitto a ed aria primaria.

la regolazione della temperatura ambiente viene eseguita su gruppi di pannelli (11 collettori per ogni piano per gli uffici dell'area Nord-Ovest e 6 collettori per ogni piano per gli uffici dell'area Nord-Est) e tramite sonde di temperatura (1 sonda per ogni area facente capo ad un collettore) e controllo con regolatore e valvola a 2 vie, il tutto collegato a sistema centralizzato. Sonde temperature ambiente affiancate a sonde umidità ambiente anche per informazione in supervisione delle condizioni dei vari locali. Sonde di umidità sui collettori, necessari per la stagione estiva, per fermare la circolazione dei fluidi in caso di condensa.

La regolazione ambiente con le UTA con lettura valori di temperatura ed umidità tramite sonde da canale sulla mandata e ripresa dell'aria e recupero entalpico, il tutto collegato a sistema centralizzato.

La regolazione della temperatura è affidata prioritariamente ai pannelli e successivamente alle UTA.

- Zone di servizio quali servizi igienici e spogliatoi

Impianto a radiatori di diversa tipologia con preregolazione climatica in centrale e impianto di espulsione ed immissione di aria con recupero del calore.

Il posizionamento dei corpi scaldanti viene effettuato sempre in prossimità delle pareti fredde onde uniformare il più possibile la distribuzione di temperatura nel locale.

La distribuzione dell'aria, ove prevista, dovrà essere realizzata in modo da evitare correnti fastidiose, mantenendo una velocità media, nella zona occupata, non superiore a 0,15 m/sec Per le zone con impianti a tutt'aria, pannelli a pavimento/soffitto con aria primaria, l'impianto ad aria contribuisce già ad uniformare la temperatura ambiente tramite la movimentazione dell'aria; la posizione delle bocchette dovrà essere definita in funzione degli arredi e della presenza delle persone nei locali, in modo tale da non arrecare disturbo (correnti fastidiose), in particolare nel funzionamento estivo, in raffreddamento.

### **1.3 Livelli sonori**

I limiti di accettabilità del livello sonoro saranno quelli previsti dal DPCM del 14/11/1997 e dal DPCM del 05/12/1997.

Il limite interno di accettabilità sarà di max +3 db rispetto al rumore di fondo esterno e comunque dovranno essere garantiti i livelli sonori prescritti dalla norma UNI 8199/81

### **1.4 Impianto antincendio**

La portata e la pressione di alimentazione agli idranti e/o naspi sono quelle richieste dalle normative specifiche antincendio e dalle particolari disposizioni del Comando Provinciale VV.F. di Torino.

### **1.5 Carico di illuminazione**

Molto variabile a seconda dei locali ma mediamente intorno a 10 W/m<sup>2</sup>.

## PARTE III

### DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 1. Descrizione generale degli impianti

Il presente capitolato riguarda la realizzazione dell'impianto termomeccanico/idrico per il nuovo fabbricato da adibire ad Energy Center sito in Torino e compreso tra via Nino Bixio e via Borsellino.

Le informazioni qui contenute vanno integrate con il presente capitolato e con i documenti allegati come le tavole grafiche e le specifiche tecniche degli impianti e dei materiali.

In relazione agli utilizzi degli spazi il fabbricato Energy Center sarà interessato da un complesso intervento che riguarderà, per la parte termomeccanica ed Idrica i seguenti interventi (elenco non esaustivo):

- Realizzazione dell'impianto di estrazione dell'acqua di falda costituito da due pozzi con funzione entrambi di prelievo e di immissione, tubazioni, pompe, ecc.;
- Realizzazione di una nuova centrale tecnologica con gruppo frigorifero ad assorbimento, pompa di calore polivalente, scambiatori di calore (facenti parte dell'allaccio al teleriscaldamento di fornitura Iren) unitamente a serbatoi di accumulo, pompe, collettori, tubazioni e quant'altro occorrente;
- Realizzazione di impianto solare mediante pannelli in copertura e bollitore per integrazione acqua calda sanitaria;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano primo, secondo e terzo, costituito da centrali di trattamento aria e da pannelli radianti a soffitto;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per il piano interrato, costituito da centrale di trattamento aria e da pannelli radianti a pavimento;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione estiva ed invernale per l'area Atrio racchiusa dal corpo centrale vetrato, dal piano terreno al terzo, costituito da centrale di trattamento aria e da pannelli radianti a pavimento ubicati al piano terreno ed ai piani primo, secondo e terzo;
- Realizzazione di impianto con aerotermi per il locale laboratorio al piano terreno;
- Realizzazione di impianto di riscaldamento a radiatori per i servizi igienici e per i locali a disposizione del personale;
- Realizzazione di impianto di climatizzazione autonoma per il locale CED (Control-Room) per il piano ammezzato;
- Realizzazione di impianto a tutt'aria per il locale Auditorium al piano terreno;
- Realizzazione di impianto di estrazione ed immissione aria mediante recuperatori ventilati nei servizi igienici e per i locali a disposizione del personale;



- Realizzazione di impianto idrico-sanitario e degli scarichi (compreso di tubazioni, collettori, allacciamenti, ecc.), escluso sanitari e rubinetterie;
- Realizzazione di impianto di raccolta acque del parcheggio interrato con trattamento delle acque, separazione oli e combustibili ed invio in fognatura;
- Realizzazione di impianto di raccolta acque piovane con trattamento acque di prima pioggia;
- Realizzazione di impianto idrico per allacciamento scarichi wc con acqua industriale (piovana e falda);
- Realizzazione dell'impianto di irrigazione dell'area giardino con acqua piovana e di falda;
- Realizzazione di impianto di scarico acque usate sino all'allaccio alla fognatura pubblica;
- Realizzazione di impianto idrico antincendio con idranti ed estintori a polvere ubicati su appositi ganci o piantane e serrande tagliafuoco motorizzate;
- realizzazione di impianto di misurazione dell'energia termica suddivisa tra energia consumata per il riscaldamento, il raffrescamento, l'acqua calda sanitaria ed energia prodotta dal solare; misurazione del consumo delle acque;
- realizzazione delle parti meccaniche per l'interfacciamento al sistema di Supervisione dell'edificio.

## 2. Risparmio energetico

Dal punto di vista energetico/ambientale il nuovo edificio sfrutterà il meglio delle tecnologie attualmente disponibili. Le tecnologie adottate per la produzione energetica saranno basate su:

- utilizzo acqua di falda per riscaldamento invernale e condizionamento estivo con gruppo frigorifero/pompa di calore polivalente (produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata);
- produzione di fluido caldo con pannelli solari per integrazione acqua calda sanitaria;
- produzione fluido caldo con teleriscaldamento;
- utilizzo dell'acqua calda prodotta da scambiatori di calore del Teleriscaldamento per riscaldamento invernale e acqua sanitaria;
- utilizzo dell'acqua calda prodotta da scambiatori di calore del Teleriscaldamento per condizionamento estivo tramite gruppo frigorifero ad assorbimento.

Stabilita la produzione dei fluidi termo-vettori, gli stessi dovranno essere fatti circolare nei terminali di scambio termico con gli ambienti. Il risparmio energetico prevalente dovrà essere ottenuto limitando le dispersioni dell'involucro edilizio a valori minori dei minimi previsti dalla delibera della Giunta Regionale del Piemonte n° 43-11965 del 4 agosto 2009 che stabilisce i seguenti valori di Prestazione Energetica degli edifici in relazione alla classe:

classe A+            EP < 9 kwh/m<sup>3</sup>;

classe A            9 <= EP <= 14 kWh/m<sup>3</sup>.

Nel presente appalto occorrerà realizzare un edificio di classe energetica non minore di A+ e rispettando alcuni parametri del protocollo ITACA a cui l'edificio si riferisce e come meglio specificato nel capitolato apposito.

Per il risparmio elettrico del sistema di pompaggio dei fluidi la centrale di pompaggio sarà costituita da pompe a portata variabile, munite di inverter, per un impianto regolato con valvole a due vie. Tale impianto così regolato manterrà in circolazione solo la portata necessaria a cedere il calore richiesto dagli ambienti. Quando gli ambienti non richiedono calore le valvole a due vie si chiudono e la rispettiva pompa di circolazione si fermerà, non consumando così, energia elettrica.

Per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti si privilegerà l'utilizzo di sistemi con pannelli radianti in modo da sfruttare acqua a bassa temperatura.

Il risparmio energetico sarà ottenuto anche tramite il corretto dimensionamento dell'impianto e l'utilizzo di componenti ad alta efficienza (pompe di calore, frigoriferi, pompaggi, ecc.), scelti sulle curve di rendimento ottimale.

Tutte le reti distributive (tubazioni e canali) dovranno essere adeguatamente coibentate, con spessori non inferiori alla norma (caldo) od anticondensa (freddo) ed in modo da ridurre al minimo le dispersioni per trasmissione.

Il ricambio dell'aria utilizzerà unità trattamento aria (UTA) con recuperatori di calore ad alta efficienza, per il risparmio dell'energia termica, e sistemi a portata variabile nell'ottica del risparmio di energia elettrica.

L'energia dell'aria di estrazione, dai locali servizi igienici e dai locali a disposizione del personale, sarà recuperata attraverso opportuni recuperatori che cederanno energia all'aria che sarà reimpressa negli stessi locali per il necessario ricambio. L'estrazione dell'aria avverrà con comando tramite rivelatori di presenza. Gli estrattori termineranno di funzionare dopo un tempo definito e programmabile, in relazione al locale, a partire dall'assenza di persone all'interno dei locali interessati.

Per il risparmio di acqua potabile si realizzerà una vasca di raccolta e accumulo di acqua piovana che sarà integrata, se necessario, con acqua di falda, prelevata prima di essere immessa nell'impianto termico; da tale vasca, tramite pompe, verrà prelevata acqua da utilizzare per irrigazione, usi tecnologici e per le vaschette di cacciata dei servizi igienici.

E' prevista la realizzazione del prelievo dell'acqua di falda con due pozzi di profondità di almeno 45 metri e diametro 70 cm.

Sono previste diverse partenze dalla centrale tecnologica per meglio regolare le condizioni termo-igrometriche degli ambienti. La regolazione della temperatura ambiente viene eseguita su ogni singolo circuito tramite diverse sonde ambiente e valvole a 2 vie; nella centrale tecnologica l'immissione del fluido sarà fatta attraverso elettropompe con portata variabile oltre che con miscelazione del fluido di ritorno solo per la parte dell'impianto a pannelli a pavimento ed a soffitto in quanto richiede temperature più basse di quelle prodotte. Tutto il sistema tecnologico sarà controllato e regolato da un sistema di supervisione che attraverso terminali in campo e Personal Computer ubicati in apposito locale Control-Room, con terminale anche in Reception, sarà possibile monitorare, impostare e comandare le apparecchiature.

Il posizionamento dei corpi scaldanti (radiatori dei WC) dovrà essere possibilmente effettuato sempre in prossimità delle pareti fredde onde uniformare il più possibile la distribuzione di temperatura nel locale.

### **3. Centrale Termofrigorifera e Distribuzione**

La centrale sarà dotata di:

- Gruppo frigorifero/Pompa di calore polivalente condensato ad acqua di falda di potenzialità termica 400 kW circa e potenzialità frigorifera 400 kW circa;
- Gruppo frigorifero ad assorbimento potenzialità frigorifera 170 kW (escluso dalla fornitura);
- Allaccio al teleriscaldamento costituito da due scambiatori di calore per teleriscaldamento aventi potenzialità 350 kW, per riscaldamento, e potenzialità termica 50 kW, per acqua calda sanitaria, ed un collegamento diretto per il gruppo frigorifero ad assorbimento;
- Pompe di circolazione con inverter a portata variabile a magnete permanente;
- Sonde temperatura, pressostati, pressostati differenziali, valvole deviatrici e miscelatrici, componenti e vari altri accessori;
- Centrale idrica di distribuzione dell'acqua fredda e calda ai vari piani.

Nello stesso locale della Centrale Termo-frigorifera troveranno posto i gruppi di pompaggio dell'acqua refrigerata e dell'acqua calda, i dispositivi di regolazione e controllo, i serbatoi di accumulo per l'acqua calda e refrigerata, il bollitore per l'acqua calda sanitaria e per il solare ed i collettori di mandata e ritorno.

Tutte le dotazioni impiantistiche necessarie in questa prima fase, dovranno essere ubicate in modo da lasciare spazio per i futuri ampliamenti del Centro Energetico.

#### 4. Impianto Acqua di falda

Per il funzionamento del Gruppo Frigo/Pompa di Calore e del gruppo Frigorifero ad Assorbimento, occorrerà utilizzare acqua che, considerata l'elevata portata, dovrà essere prelevata dalle falde acquifere del sottosuolo. A tal fine l'Appaltatore dovrà immediatamente presentare la "Pratica nei confronti della Provincia di Torino" per le autorizzazioni all'uso delle acque di falda (corredata di relazione del geologo, relazione descrittiva, disegni e quant'altro necessario).

Il sistema di utilizzo delle acque di falda prevede:

due pozzi che hanno entrambi la funzione di **prelievo** e di **immissione** di diametro 70 cm e di profondità 45 metri (tale valore dovrà essere verificato dal geologo incaricato dall'Impresa Appaltatrice).

All'interno di ogni pozzo saranno installate due elettropompe sommerse complete di tubazione di sollevamento, distinta per ogni pompa, e accessori (si veda tavola grafica), avente caratteristiche idonee a garantire il trasferimento della portata nominale prevista. Le due tubazioni, provviste di valvole di non ritorno, verranno congiunte in sommità in modo da far confluire la portata d'acqua in un'unica tubazione di diametro maggiore. Sulla sommità di ogni pozzo occorrerà realizzare, pertanto, un pozzetto, munito di chiusino, in cui trovano posto valvole ed innesti vari unitamente al transito delle linee elettriche delle pompe e dei livellostati. La sommità dei pozzi terminali dovrà essere chiusa con un apposito chiusino metallico.

Le tubazioni allacciate ad ogni pompa avranno diametro in relazione alla portata nominale di ogni pompa, mentre la tubazione di congiunzione delle due avrà diametro equivalente per una portata doppia. Quest'ultima tubazione sarà quella che giungerà nel locale della Centrale Tecnologica. Stesso diametro avrà la tubazione che porterà l'acqua per essere immessa nella falda. Tale scelta consentirà, mettendo in funzione le due pompe contemporaneamente, di avere a disposizione una potenza raddoppiata

rispetto all'esigenza attuale; ciò è necessario per il futuro ampliamento dell'Energy Center.

I circuiti di prelievo e scarico acqua di pozzo saranno realizzati mediante tubazioni interrato in polietilene ad alta densità con giunzioni termosaldate.

Le due coppie di elettropompe sommerse saranno alimentate con inverter, che permetteranno così la circolazione della sola acqua necessaria.

Una volta che l'acqua, all'uscita dallo scambiatore del gruppo frigo/pompa di calore, avrà raggiunto il delta T previsto (intorno a 5 K), la stessa verrà inviata al pozzo che in quel momento funge da immissione.

Ogni pompa è progettata per una portata di 23 litri/sec (pari a 83 m<sup>3</sup>/h); con tale portata si smaltisce in falda fino a 485 kW con salto termico di 5K per avere una potenza utile di 400 kW per il raffrescamento estivo. La condizione estiva è quella che richiede più portata.

Per giungere al salto massimo di 7K (massimo ammes so) si possono smaltire ulteriori 194 kW e, quindi in totale 679 kW. Se poi si mette in funzione anche l'altra pompa di riserva si potrà smaltire sino al doppio del valore suddetto e, quindi, pari a 1358 kW; quest'ultimo valore si ritiene possa essere sufficiente a soddisfare l'ampliamento del Centro.

La gestione del funzionamento del sistema di prelievo, d'immissione dell'acqua di falda e di circolazione verrà affidata al sistema di supervisione in funzione del carico termico richiesto. Il sistema di Supervisione dovrà anche scegliere, in funzione delle condizioni climatiche esterne e le richieste interne, quale dei due pozzi dovrà avere la funzione di prelievo e di immissione. Il pozzo di immissione del periodo estivo si riscalda e potrebbe essere conveniente utilizzarlo come pozzo di prelievo nel periodo invernale.

## **5. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Uffici Nord-Est**

Tale impianto è previsto per il piano primo, secondo e terzo degli uffici a nord-est e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

L'unità per il trattamento dell'aria sarà ubicata in locale apposito sulla copertura lato Scala B.

L'unità di trattamento d'aria sarà del tipo a sezioni componibili e consentirà, mediante condotte di immissione e di ripresa, di inviare l'aria negli ambienti da climatizzare.

L'UTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori (mandata e ripresa) alimentati con inverter, di filtri a celle ed a tasche, di recuperatori di calore rotativi, di batteria calda (preriscaldamento) e di batterie calde (post-riscaldamento) per ognuna delle tre partenze previste per i tre piani, di batteria fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione umidificazione a vapore e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

Le canalizzazioni per la distribuzione dell'aria (di mandata e ripresa) in alluminio preisolati, correranno nei cavedi predisposti e nei controsoffitti, i percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa, per eventuali cambiamenti di percorso in corso d'opera, a proprie spese.

Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno diffusori, bocchette e griglie.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno tutte le UTA previste. Ogni partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione a due vie per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le varie linee di canalizzazioni saranno intercettate da apposite serrande tagliafuoco motorizzate tutte le volte che si attraversa una parete di compartimentazione antincendio.

## **6. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Uffici Nord-Ovest**

Tale impianto è previsto per il piano primo, secondo e terzo degli uffici a nord-ovest e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

L'unità per il trattamento dell'aria sarà ubicata in locale apposito sulla copertura lato scala A.

L'unità di trattamento d'aria sarà del tipo a sezioni componibili e consentirà, mediante condotte di immissione e di ripresa, di inviare l'aria negli ambienti da climatizzare.

L'UTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori (mandata e ripresa) alimentati con inverter, di filtri a celle ed a tasche, di recuperatori di calore rotativi, di batteria calda (preriscaldamento) e di batterie calde (post-riscaldamento) per ognuna delle tre partenze previste per i tre piani, di batteria fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione umidificazione a vapore e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

Le canalizzazioni per la distribuzione dell'aria (di mandata e ripresa) in alluminio preisolati, correranno nei cavedi predisposti e nei controsoffitti, i percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa, per eventuali cambiamenti di percorso in corso d'opera, a proprie spese.

Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno diffusori, bocchette e griglie.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno tutte le UTA previste. Ogni partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione a due vie per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le varie linee di canalizzazioni saranno intercettate da apposite serrande tagliafuoco motorizzate tutte le volte che si attraversa una parete di compartimentazione antincendio.

## **7. Impianto di climatizzazione a tutt'aria UTA Auditorium**

Tale impianto è previsto per il locale Auditorium ubicato al piano terreno e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

L'unità per il trattamento dell'aria sarà ubicata in locale apposito sulla copertura lato scala B.

L'impianto dovrà garantire un controllo ottimale delle diverse condizioni di temperatura ambiente rispetto all'andamento della distribuzione dell'aria che dovrà essere omogenea, da realizzarsi con apparecchi di diffusione a pavimento sotto poltrona in grado di effettuare un'elevata induzione nei confronti dell'aria ambiente, con conseguente miscelazione dell'aria immessa, un buon coefficiente di ricambio aria anche in condizioni di massimo affollamento, una gestione economicamente contenuta mediante il controllo della quantità di aria esterna di ricambio con sonda combinata CO<sub>2</sub>, qualità dell'aria.

La ripresa dall'ambiente avverrà tramite diffusori quadrati o rettangolari posti nel controsoffitto.

L'unità di trattamento d'aria sarà del tipo a sezioni componibili e consentirà, mediante condotte di immissione e di ripresa, di inviare l'aria negli ambienti da climatizzare.

L'UTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori (mandata e ripresa) alimentati con inverter, di filtri a celle ed a tasche, di recuperatori di calore rotativi, di batterie calde (pre. e post.), fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione deumidificazione a vapore e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

Le canalizzazioni per la distribuzione dell'aria (di mandata e ripresa) in alluminio preisolati, correranno nei cavedi predisposti, nei controsoffitti (ripresa) e sottopavimento (mandata), i percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa, per eventuali cambiamenti di percorso in corso d'opera, a proprie spese.

Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno diffusori, bocchette e griglie.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno tutte le UTA previste. Ogni partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione a due vie per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le varie linee di canalizzazioni saranno intercettate da apposite serrande tagliafuoco motorizzate tutte le volte che si attraversa una parete di compartimentazione antincendio.

## **8. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Ristorante**

Tale impianto è previsto per il piano interrato, zona Ristorante, e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

L'unità per il trattamento dell'aria sarà ubicata in locale apposito al piano interrato.

L'unità di trattamento d'aria sarà del tipo a sezioni componibili e consentirà, mediante condotte di immissione e di ripresa, di inviare l'aria negli ambienti da climatizzare.

L'UTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori (mandata e ripresa) alimentati con inverter, di filtri a celle ed a tasche, di recuperatori di calore rotativi, di batterie calde (pre. e post.), fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione deumidificazione a vapore e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

Le canalizzazioni per la distribuzione dell'aria (di mandata e ripresa) in alluminio preisolati, correranno nei cavedi predisposti e nei controsoffitti, i percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa, per eventuali cambiamenti di percorso in corso d'opera, a proprie spese.

Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno diffusori, bocchette e griglie.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno tutte le UTA previste. Ogni partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione a due vie per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le varie linee di canalizzazioni saranno intercettate da apposite serrande tagliafuoco motorizzate tutte le volte che si attraversa una parete di compartimentazione antincendio.

## **9. Impianto di climatizzazione (aria primaria) UTA Atrio**

Tale impianto è previsto per la zona Atrio per tutta la sua altezza dal piano terreno al piano terzo e funzionerà sia per il periodo invernale sia per quello estivo.

L'unità per il trattamento dell'aria sarà ubicata in locale apposito al piano interrato.

L'unità di trattamento d'aria sarà del tipo a sezioni componibili e consentirà, mediante condotte di immissione e di ripresa, di inviare l'aria negli ambienti da climatizzare.

L'UTA sarà equipaggiata di 2 ventilatori (mandata e ripresa) alimentati con inverter, di filtri a celle ed a tasche, di recuperatori di calore rotativi, di batterie calde (pre. e post.), fredda, di una camera di miscela con aria di ripresa ed aria esterna, della sezione deumidificazione a vapore e delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di ricircolo.

Le canalizzazioni per la distribuzione dell'aria di mandata saranno del tipo circolari in lamiera zincata opportunamente coibentate in alluminio per la parte corrente nei controsoffitti ed in acciaio inox per la parte a vista, quest'ultima correranno in esterno al fianco dell'ascensore centrale formando la similitudine di due pilastri, da cui si dirameranno le linee di distribuzione a fianco delle solette delle aree espositive; mentre per quanto riguarda la ripresa la canalizzazione sarà in alluminio preisolata, e correrà nel cavedio predisposto; i percorsi verranno comunque indicati sugli elaborati

grafici e saranno verificati da parte dell'Impresa, per eventuali cambiamenti di percorso in corso d'opera, a proprie spese.

Gli elementi di diffusione dell'aria, di mandata e ripresa, saranno diffusori ad ugelli, bocchette e griglie.

Le varie linee di canalizzazioni saranno regolate da apposite serrande di taratura.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno tutte le UTA previste. Ogni partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra. Il controllo delle condizioni ambiente avverrà mediante valvole di regolazione a due vie per le batterie e termosonde installate a bordo dell'unità di trattamento aria. Un controllore raccoglierà tutti i vari segnali di comando e regolazione, mentre regolatori a microprocessore con logica programmabile (posti sul quadro elettrico di zona) provvederanno al completo controllo delle unità ed invierà il tutto al sistema di supervisione.

Le varie linee di canalizzazioni saranno intercettate da apposite serrande tagliafuoco motorizzate tutte le volte che si attraversa una parete di compartimentazione antincendio.

## **10. Impianto a radiatori**

E' previsto un impianto di riscaldamento a radiatori da ubicare essenzialmente nei servizi igienici e nei locali a disposizione del personale.

Si tenga in conto che l'impianto previsto funzionerà a bassa temperatura e, pertanto, i radiatori andranno dimensionati con un  $\Delta T=27,5$  °C, invece del solito 50°C.

Tutti i corpi scaldanti saranno a tubi in acciaio verniciato o a piastre a scelta della D.L..

Il circuito radiatori farà capo ad una partenza sul collettore posto nella sottocentrale di distribuzione, con elettropompe di circolazione a portata variabile, una di riserva all'altra, con termosonda, pressostato differenziale e regolatore. Il tutto collegato al sistema di supervisione.

Le tubazioni principali, in acciaio, raggiungeranno, tramite tracce e cavedi, i collettori complanari, posti in apposite cassette incassate a parete, da cui partiranno i vari circuiti, in rame, di alimentazione dei radiatori. Dagli stessi collettori partiranno gli allacciamenti alle batterie calde incorporate nelle macchine di ventilazione degli stessi locali e che fungono anche da recuperatori di energia dell'aria estratta.

## **11. Impianto aerotermi**

Tale impianto è previsto al piano terreno nel locale laboratorio. Gli aerotermi saranno da posizionarsi ad una altezza di 3,5 – 4,5 m., avranno carcassa esterna in acciaio, la loro potenzialità è scelta in funzione dello spazio e dovranno essere opportunamente staffati e completi di alette di diffusione regolabili.

Il circuito aerotermi farà capo ad una partenza sul collettore posto nella sottocentrale di distribuzione, con elettropompe di circolazione a portata variabile, una di riserva all'altra, con termosonda, pressostato differenziale e regolatore. Il sistema sarà controllato e regolato dal sistema di supervisione.



## 12. Impianto Pannelli radianti a pavimento

In considerazione della destinazione d'uso è stato previsto di adottare un sistema di impianti a pannelli radianti a pavimento, sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo, nello spazio destinato a ristorante al piano interrato ed atrio ai piani terreno, primo, secondo e terzo.

L'impianto a pannelli radianti a pavimento è previsto a due tubi, ed è stato dimensionato in modo da consentire una resa di circa di 85-90W/m<sup>2</sup> in riscaldamento; la resa in raffreddamento invece non è ben definibile, dipendendo molto dalla presenza di umidità che, in presenza di eccessivo raffreddamento, potrà creare condensa che dovrà essere assolutamente evitata: Si può stimare una resa in raffreddamento di circa 30-40 W/m<sup>2</sup>.

Per i fluidi saranno previste due partenze, una per ciascun collettore (caldo e freddo), le quali alimenteranno i pannelli suddetti. La partenza sarà servita con due elettropompe a portata variabile, una di riserva all'altra.

In tal modo occorre effettuare il ricircolo e la miscelazione con opportuno gruppo di miscelazione in centrale costituito da valvole miscelatrici e deviatrici (estate/inverno), essendo l'impianto a due tubi, e sonde di temperatura. Sonde di misurando la eventuale presenza di condensa sul collettore arresteranno la circolazione del fluido vettore. il sistema di Supervisione dovrà comunque essere in grado di evitare la formazione di condensa agendo sulle valvole miscelatrici.

L'impianto a pannelli radianti a pavimento sarà realizzato con tubazioni in multistrato posati a pavimento a serpentina od a chiocciola, inglobate in lastre in polistirene espanso ed annegate in un massetto di cemento con aggiunta di additivi per una migliore plasticità e compattezza del calcestruzzo se occorrente.

Ogni locale verrà dotato di una o più sonde ambiente (a seconda delle dimensioni dello stesso) che agiranno sulle valvole a due vie poste su ciascun collettore.

I collettori saranno delle seguenti quantità:

area per la zona Atrio: 2 collettori a piano terra e 2 collettori per ogni piano sino al terzo;

area Ristorante: 3 collettori al piano interrato.

Quest'ultimi comandati dal sistema di supervisione in relazione alla temperatura ambiente dell'area controllata e del Set-point.

## 13. Impianto Pannelli radianti a soffitto

Il riscaldamento e condizionamento dei locali uffici al piano primo, secondo e terzo lato nord-ovest e nord-est sarà previsto con pannelli radianti a soffitto.

Il modello previsto è un controsoffitto radiante stagno, costituito da pannelli modulari piani in lamiera metallica liscia preverniciata o in cartongesso.

Perimetralmente ad ogni pannello, sarà fissata una guarnizione in neoprene, con la funzione di garantire la tenuta con un lato adesivo rivolto verso il pannello oppure dei pannelli di cartongesso di misura diversa.

I pannelli saranno installati in aggancio su una struttura portante, fissata al soffitto tramite pendinatura in grado di assorbire le contropinte

---

Dimensioni pannello lamiera	600x600mm
Dimensioni pannello cartongesso	1200x1000mm

I controsoffitti radianti sono alimentati da una rete a due tubi a collettori. Per ciascun collettore le tubazioni di andata e ritorno sono dotate di valvola a sfera di intercettazione, valvola di bilanciamento, sfoghi d'aria automatici e scarichi.

I collettori saranno di tipo modulare ad innesto rapido con aggancio a baionetta DN 32 con misuratore di portata sulla mandata. Sui collettori saranno installate elettrovalvole a due vie per consentire la regolazione della temperatura ambiente e il controllo della condensa.

La temperatura di mandata del circuito, sia in inverno che in estate, sarà controllata da una regolazione climatica con valvola a tre vie posta in centrale.

Ogni ambiente avrà un controllo di temperatura ed umidità con il sistema di supervisione; per la regolazione di queste grandezze il sistema agirà su di una elettrovalvola a due vie per intercettare il circuito corrispondente.

L'integrazione di energia termica o frigorifera nelle condizioni di massimo carico sarà affidata all'apporto di aria primaria la cui temperatura di mandata sarà controllata dal sistema di supervisione in funzione della temperatura esterna e delle condizioni ambiente. Il sistema sarà controllato e regolato dal sistema di supervisione.

Ogni locale verrà dotato da una o più sonde ambiente (a seconda delle dimensioni dello stesso) che agiranno sulle valvole a due vie poste su ciascun collettore.

I collettori saranno delle seguenti quantità:

area uffici Nord-Ovest: 11 collettori per ogni piano;

area uffici Nord-Est: 6 collettori per ogni piano.

Quest'ultimi comandati dal sistema di supervisione in relazione alla temperatura ambiente dell'area controllata e del Set-point.

Non tutti i pannelli saranno attivi. Ce ne saranno alcuni (per circa un terzo) che non dovranno contenere tubi in modo da accogliere i terminali dell'impianto aeraulico, quali bocchette di mandata e ripresa ed i terminali dell'impianto elettrico, quali i corpi illuminanti, rivelazione fumi, diffusione sonora, antintrusione, ...

#### **14. Impianto ventilazione servizi igienici, spogliatoi, sporzionamento**

Saranno realizzati impianti di estrazione, recupero ed immissione aria per i servizi igienici, i locali del personale e dello sporzionamento.

L'aspirazione dai locali WC avverrà attraverso una canalizzazione e bocchette di aspirazione realizzate nel controsoffitto.

L'immissione dai locali WC avverrà attraverso una canalizzazione e bocchette di mandata realizzate nel controsoffitto.

In ogni gruppo di servizi igienici sarà posto un recuperatore di calore ventilato, posto nella controsoffittatura comprensivo di batteria di riscaldamento ad acqua per il periodo invernale.

Le canalizzazioni di immissione ed estrazione aria a valle dei recuperatori correranno in opportuni cavedi e raggiungeranno la sommità della copertura. Tali saranno realizzate in lamiera zincata e verranno opportunamente coibentate.

Nei servizi igienici di uso al pubblico l'estrazione dovrà garantire almeno 8 volumi/ora.

Per le batterie di riscaldamento invernale, l'alimentazione avverrà mediante diramazioni dal circuito radiatori e tramite valvole di regolazione a due vie e sonde collegate alle condotte di immissione manterranno la temperatura in ambiente idonea. Il sistema sarà controllato e regolato dal sistema di supervisione.

Nei locali frigo e magazzino a piano interrato si installerà un estrattore d'aria della portata di 300 m<sup>3</sup>/h.

## 15. Macchine Split a pompa di calore

La produzione del fresco (ed eventualmente del caldo) per i locali della Control-Room, a piano ammezzato, e delle UPS, a piano interrato, è demandata, ad un gruppo Split con unità interna ed unità esterna con condensazione ad aria esterna.

I gruppi previsti sono uno per ogni locale, con le unità esterne ubicate:

- in copertura per la Control-Room;
- all'esterno nell'intercapedine per il locale UPS.

Entrambe le macchine split avranno l'unità interna canalizzata.

L'unità interne della Control-Room sarà ubicata nel controsoffitto dello stesso locale.

L'unità interne del locale UPS sarà a vista a soffitto.

## 16. Impianto Idrico-Sanitario e Scarico

L'impresa appaltatrice degli impianti meccanici dovrà realizzare ex novo l'impianto idrosanitario per i servizi igienici e per i laboratori; tali opere comprendono:

- fornitura e posa in opera della rete di adduzione rete acqua potabile con partenza dal punto di consegna dell'acquedotto SMAT;
- fornitura e posa in opera della rete di adduzione rete acqua industriale non potabile con partenza dalla vasca di accumulo acque piovane;
- fornitura e posa in opera della rete di scarico acque nere e bianche fino all'allacciamento con la fognatura esterna al bordo del fabbricato, e di ventilazione fino all'esalatore sopra il tetto.

La produzione dell'acqua calda avverrà con boiler centralizzato riscaldato dalla Centrale Tecnologica e dal Solare.

La distribuzione agli apparecchi sanitari sarà effettuata con tubazione in polipropilene tipo AQUATERM o in polietilene reticolato multistrato PEX-AI-PEX.

### Rete adduzione acqua potabile

Le condutture di adduzione dell'acqua potabile dovranno partire dalla centrale idrica. Il primo tratto si svilupperà nei locali tecnici al piano interrato, da cui si deriveranno le varie diramazioni che andranno ad alimentare le varie utenze. La tubazione sarà in acciaio zincato e sarà posata incassata o staffata a soffitto del piano interrato sino a raggiungere i punti di salita per raggiungere le utenze dei piani alti.

Le colonne montanti sulla loro sommità saranno munite di ammortizzatore contro i colpi d'ariete e alla loro base di valvola d'intercettazione e rubinetto di scarico per

poter svuotare la colonna per interventi manutentivi o, come nel caso delle utenze tecnologiche poste all'esterno, per poter svuotare la colonna nel periodo invernale.

A monte delle utenze tecnologiche saranno montati dei disconnettori per proteggere la rete idrica potabile da eventuali contaminazioni.

La distribuzione di acqua all'interno di ciascun gruppo servizi partirà da una propria valvola d'intercettazione alimentante un collettore da dove partiranno a raggiera tutte le tubazioni occorrenti (collettori per acqua fredda e calda).

Tutte le condutture di acqua fredda dovranno essere isolate con materiale vinilico sintetico reticolare a cellule chiuse adatto a realizzare barriera di vapore al fine di evitare le formazioni di condensa ed il successivo gocciolamento all'interno di pareti o nel locale interrato; la coibentazione sarà rivestita con foglio di PVC per i tratti correnti in vista.

Le condutture di distribuzione dell'acqua calda dovranno essere opportunamente isolate secondo quanto richiesto dalle normative.

Dovranno essere realizzati gli impianti idrici sanitari nei locali Servizi igienici e nel locale destinato a ristorante.

La rete di adduzione acqua corrisponderà ai sottoelencati requisiti:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la corretta pressione a tutte le utenze;
- essere costituita da componenti realizzati con materiali e caratteristiche idonee;
- assicurare la tenuta verso l'esterno;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni entro valori accettabili;
- avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione periodica e straordinaria.

La distribuzione di acqua calda avrà origine dalla centrale tecnologica dove è previsto un bollitore con serpentino di 1.500 litri che viene scaldato dai pannelli solari e dalla centrale.

Le distribuzioni di acqua fredda e calda avranno in ogni punto della erogazione la medesima pressione al fine di evitare sui punti di miscela delle due acque i fenomeni di colpo di ariete.

Tutti i centri di distribuzione locale dell'acqua calda e fredda (WC) dovranno essere intercettati con valvole.

Gli apparecchi quali lavabi, vasi (muniti di copri-vaso), rubinetteria, porta-salviette, porta-carta igienica, porta-sapone, appendiabiti e scarico WC (anche per i servizi per i disabili), sono esclusi dal presente progetto degli impianti idrici.

Le tubazioni di distribuzione all'interno dei locali sono del tipo multistrato PEX-AI-PEX. Tali si dirameranno da opportuni collettori incassati completi di sportello, e raggiungeranno i punti di alimentazione previsti.

Il valore minimo di pressione dinamica preso in considerazione è pari a 50 kPa per la rubinetteria comune degli apparecchi sanitari.

Il valore di pressione statica massima non sarà superiore a 500 kPa per non sollecitare eccessivamente le rubinetterie di erogazione ed intercettazione.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà inferiore ai valori di tolleranza prescritti dalla Legge 10/91.

I coefficienti di contemporaneità per l'utilizzo degli apparecchi sanitari sono quelli fissati dalla Norma UNI 9182.

Tutte le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori in accordo alla norma UNI 5634, nonché identificate con targhette indicatrici.

### **Rete adduzione acqua industriale**

Le condutture di adduzione dell'acqua industriale dovranno partire dalla centrale idrica. Il primo tratto si svilupperà nei locali tecnici al piano interrato, da cui si deriveranno le varie diramazioni che andranno ad alimentare le varie utenze. La tubazione sarà in acciaio zincato e sarà posata incassata o staffata a soffitto del piano interrato sino a raggiungere i punti di salita per raggiungere le utenze dei piani alti.

La rete di acqua industriale sarà alimentata dalla vasca di accumulo acqua piovana e partirà dal locale Pompe Acque Piovane: e servirà:

- Vaschette di cacciata servizi igienici;
- Impianto di irrigazione;
- Utenze tecnologiche dei laboratori e piano copertura.

Due tubazioni saranno derivate dal collettore delle acque di falda per servire il reintegro della vasca antincendio ed i serbatoi dell'accumulo del locale Pompe Acque Piovane.

L'acqua per l'irrigazione potrà provenire: dalla vasca di raccolta acque piovane, dalla falda e, in ultimo, dall'acquedotto potabile.

L'acqua per le cacciate dei servizi igienici potrà provenire: dalla vasca di raccolta acque piovane, dalla falda e, in ultimo, dall'acquedotto potabile.

La distribuzione di acqua all'interno di ciascun gruppo servizi partirà da una propria valvola d'intercettazione alimentante un collettore da dove partiranno a raggiera tutte le tubazioni occorrenti per le cacciate dei WC.

### **Rete di scarico acque nere**

Il sistema di scarico delle acque usate dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque piovane. Il sistema di scarico previsto sarà suddiviso principalmente in due parti:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni e collettori);
- parte destinata alla ventilazione.

Le tubazioni di scarico ed i relativi raccordi dovranno essere in PE ad alta densità tipo Geberit silenziato e dovranno garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas e odori.

Il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e la pendenza dei collettori sarà dello 0.5% minimo.

La ventilazione primaria provvederà al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nella colonna e nel collettore.

Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi, dovrà essere facilmente smontabile per la pulizia.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con l'apparecchio dovranno essere eseguite in modo da non dar luogo ad alcuna perdita.

Le colonne di ventilazione primaria dovranno uscire secondo il percorso indicato in progetto onde ottenere la necessaria comunicazione con l'aria esterna. Il diametro di tale colonna di ventilazione sarà il medesimo della colonna di scarico. La sommità della colonna sarà munita di un cappello esalatore o mitra.

Le colonne usciranno sulla parete dei locali a piano copertura, onde evitare di realizzare delle sporgenze le cui ombre mal si coniugano con la presenza dell'impianto fotovoltaico sul rispettivo tetto.

Sulle tubazioni che attraversano muri o solette di compartimentazione al fuoco, devono essere inseriti manicotti antincendio tali da garantire, in caso di necessità, le caratteristiche REI del comparto attraversato.

Sul collettore di raccolta dovranno essere inseriti dei pezzi speciali per l'ispezione.

Lo scarico delle acque nere dei servizi disposti ai vari piani, eccetto l'interrato, avverrà verso la fognatura nera delle due vie limitrofe. Mentre lo scarico delle acque nere dei servizi disposti al piano interrato avverrà attraverso fognatura corrente sotto il pavimento dell'autorimessa per giungere ad intercettare la fognatura di Via Borsellino. Un pozzetto con valvola antiriflusso tipo Clapet impedirà alle acque esterne di rientrare verso l'edificio. Le relative opere di scavo per la posa delle tubazioni, sono previste nella parte architettonica.

Le acque di raccolta dell'autorimessa ed eventuali perdite del locale GE saranno convogliate, tramite caditoie, dentro una vasca di separazione oli e carburanti e, dopo filtraggio con filtro a coalescenza, inviate in fognatura nera.

Le acque di prima pioggia saranno inviate in un pozzetto in cui saranno filtrate con filtro a coalescenza ed inviate in fognatura nera.

Caditoie per raccolta acque ed invio in nera sono previste nella Centrale Tecnologica.

### **Rete di scarico acque meteoriche**

Il sistema di scarico delle acque meteoriche dovrà essere in PE ad alta densità tipo Geberit silenziato e dovrà garantire nel tempo la perfetta tenuta. Il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e la pendenza dei collettori sarà dello 0.5% minimo.

I pluviali saranno raccolti a soffitto del piano interrato e convogliati verso la vasca di raccolta acque piovane. Il troppo pieno di tale vasca sarà convogliato nella fognatura delle acque bianche.

Nelle acque bianche sarà inviata anche l'acqua piovana raccolta dall'area del Dehor.

Per questi impianti dovranno essere presi accordi per gli allacci alla rete dell'acquedotto e della fognatura.

### **Filtro a coalescenza**

I filtri a coalescenza hanno lo scopo di migliorare l'efficacia dei separatori d'idrocarburi. I separatori d'idrocarburi con filtro a coalescenza sono previsti:

- nel serbatoio di raccolta acque dell'autorimessa

- e nel serbatoio delle acque di prima pioggia.

Scopo del filtro è quello di permettere alle goccioline di aggregarsi le une alle altre, fino a quando la grandezza delle gocce formate sia sufficiente per una rapida risalita. Il materiale filtrante può essere pulito, sciacquato o sostituito

I filtri a coalescenza su misura in funzione dei deflussi e della configurazione del posto. I materiali utilizzati sono il polietilene (PE) PP o PVC.

Sono composti da due corpi principali: il primo corpo, rettangolare, contiene i filtri propriamente detti, costituiti da una schiuma i cui pori assicurano una coagulazione ottimale delle goccioline d'olio. Il secondo corpo, cilindrico, porta l'acqua, senza idrocarburi, verso l'uscita.

Filtro a coalescenza in accordo con la norma en ISO 10012:2003 e secondo la UNI EN ISO 5167-1 con:

- spessore della fibra 254 micron,
- porosità 96,9%.

## 17. Centrale Uso Acque

Per ridurre il consumo d'acqua potabile per gli usi previsti, come detto, occorre realizzare l'impianto di raccolta delle acque piovane.

Per il presente appalto l'acqua di falda prelevata da un pozzo e fatta circolare nelle macchine dell'impianto tecnologico, per il necessario scambio termico, dovrà essere immessa nell'altro pozzo. Occorrerà realizzare anche un prelievo dell'acqua di falda, prima che sia fatta circolare nell'impianto termico, e quindi a monte dello stesso, per essere utilizzata per gli scarichi dei servizi igienici, per l'irrigazione e per l'antincendio.

Le acque di prima pioggia, dopo il trattamento, dovranno essere inviate in fognatura nera, mentre le acque di seconda pioggia saranno utilizzate per gli scarichi WC e per irrigare; il troppo pieno della vasca di raccolta dovrà essere convogliato in fognatura bianca, come pure la tubazione dello svuotamento della vasca di raccolta attraverso le pompe.

Per meglio gestire il consumo d'acqua nel suo insieme, potabile, piovana e falda, occorre realizzare una Centrale di uso delle Acque secondo lo schema previsto dalla rispettiva tavola grafica (si veda TAV. T05-09P).

La Centrale comprende:

- n° 1 serbatoio di raccolta acque di prima pioggia di volume di circa 9 m<sup>3</sup>;
- n° 1 serbatoio di raccolta acque piovane (o di seconda pioggia) di volume di circa 125 m<sup>3</sup>;
- n° 2 serbatoi in pressione da 1 m<sup>3</sup> ciascuno con la funzione di "accumulatori d'acqua trattata e pulita" dedicati ciascuno all'irrigazione ed alle cacciate dei WC;
- n° 1 coppia di pompe per l'invio al serbatoio interrato delle acque di prima pioggia EPA1;
- n° 1 coppia di pompe per lo svuotamento della vasca di raccolta acque piovane EPA2;
- n° 1 pompa per l'irrigazione EPA3;

- N° 1 pompa per l'autoclave degli scarichi dei WC EP A4;
- elettrovalvole ON/OFF
- Collettori per la distribuzione dell'acqua;
- Pressostati, termometri e livello stati;
- Il locale sarà dotato di radiatore elettrico con termostato, al fine di evitare che durante il periodo invernale la temperatura dell'aria interna si abbassi oltre i dati consentiti (4° C).

Si Stabilisce, inoltre, quanto segue:

- 1) La connessione dell'acqua potabile all'impianto va fatta con valvola unidirezionale e disconnettore idraulico;
- 2) L'invio di acqua potabile o di falda non deve riempire la Vasca delle acque piovane;
- 3) In supervisione occorrerà dedicare una pagina per questa parte di schema funzionale in cui indicare: LVmin. "vuoto serbatoio", LVMax. "pieno serbatoio", Liv1min, Liv1Max, Liv2min, Liv2Max, la posizione di tutte le valvole a due vie ed a tre vie. Occorrerà anche prendere il segnale dal pressostato della Vasca (PSV) ed indirettamente calcolare e visualizzare il livello raggiunto.
- 4) In corso d'opera dovranno essere meglio verificati i livelli e le quote di posa effettiva dei serbatoi. Il livello del pavimento del locale è più alto del fondo vasca. Resta comunque un salto geodetico gratuito tra LVMax e l'imbocco ai serbatoi. Tale altezza va verificata con l'effettiva fornitura dei serbatoi prima di procedere a realizzare il foro sulla parete della vasca.
- 5) Le tubazioni interne in acciaio e rivestite con isolamento termico.
- 6) Nella richiesta dell'uso dell'acqua di falda, **da effettuarsi a cura ed onere da parte dell'impresa alla Provincia di Torino**, occorrerà specificare l'uso delle acque stesse (uso termico, WC, irrigazione e antincendio).

### **Impianto di Prima Pioggia**

L'impresa dovrà realizzare l'impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia per il quale si prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura (i serbatoi in c.a. sono compresi nella parte architettonica).

Le acque di prima pioggia dovranno essere convogliate tramite un pozzetto di by-pass (separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) nell'apposita vasca detta "Vasca di prima pioggia". Il sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

1. separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde;
2. accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche inquinate, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
3. convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi, tramite filtro a coalescenza e successivo invio alla fognatura nera.

Le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento (Disoleatori) tramite un serbatoio di accumulo di



capacità tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto. Nel caso in esame la superficie della copertura è di 1500 m<sup>2</sup> a cui corrisponde il volume, dato dai 5 mm, pari a 7500 m<sup>3</sup>.

Il serbatoio è preceduto da un pozzetto separatore che contiene al proprio interno uno stramazzo (setto separatore) su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel serbatoio raggiunge il livello della soglia dello stramazzo. Nel serbatoio dovrà installarsi una coppia di pompe di svuotamento che viene attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di una sonda rivelatrice di pioggia installata sulla condotta di immissione del pozzetto. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a 96 h meno il tempo di svuotamento previsto.

Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riavverte il tempo di attesa. Una volta svuotato il serbatoio, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.

Le pompe contenute nel primo serbatoio di raccolta acque di prima pioggia invieranno le acque al secondo serbatoio interrato, a lato del serbatoio di raccolta, dal quale, attraverso un filtro a coalescenza, verranno inviate in fognatura (Tav. T06-02P).

## **18. Impianto acqua calda sanitaria e solare**

Lo schema prevede un circuito principale per la produzione di acqua calda sanitaria ACS per tutto l'edificio e diversi circuiti per alimentare le varie zone. Per il Bar/Ristorante è stata dedicata una partenza specifica con misura della portata e dell'energia.

L'impianto Solare per la produzione di acqua calda per usi sanitari sarà costituito da:

- pannelli solari a tubi sottovuoto per una superficie di poco di circa 15 m<sup>2</sup> equivalente ad una potenza termica di 5 kW circa;
- Stazione solare completa di pompe di circolazione e di riempimento del circuito con acqua glicolata, tubazioni in rame isolate;
- termostati, valvole di sicurezza e non ritorno, vaso di espansione, regolatore differenziale;
- serbatoio di accumulo.

Il serbatoio solare da 500 litri viene scaldato dal circuito solare la cui pompa si mette in circolazione solo se la temperatura dei pannelli supera di 5K la temperatura del serbatoio e si ferma una volta raggiunta la temperatura di set-point TS.

L'acqua calda così prodotta, se di temperatura inferiore a quella richiesta ed impostata sul termostato, viene inviata nel serbatoio di accumulo dell'acqua calda sanitaria ACS (da 1500 litri) per la distribuzione dove si mescola con l'acqua calda scaldata dalla Pompa di Calore PDC o dal Teleriscaldamento TLR: ciò succede tutte le volte che si verifica un prelievo di acqua calda che richiama l'ingresso di acqua fredda nel serbatoio solare. Tale modalità garantisce l'utilizzo del riscaldamento solare anche se la temperatura del rispettivo serbatoio è minore di quella del serbatoio di accumulo ACS. Se invece è di temperatura superiore allora viene inviata, attraverso la valvola deviatrice, al miscelatore.

L'acqua del serbatoio di accumulo ACS da 1500 litri viene scaldata dalla Centrale ma con un salto termico minore in quanto l'acqua che entra è già scaldata dal solare.

L'invio dell'acqua per ACS verso l'edificio è fatto attraverso un miscelatore elettronico programmabile che garantisce la temperatura di utilizzo ed il lavaggio da legionella (da effettuarsi nelle ore notturne di non utilizzo dei locali).

## **19. Impianto d'Irrigazione**

L'impianto d'irrigazione previsto ha lo scopo d'innaffiare il Giardino prevedendo irrigatori a goccia, statici e dinamici in relazione alle superfici e piante da bagnare.

La superficie totale da innaffiare è di circa 1633 m<sup>2</sup> e, prevedendo un consumo di 5 litri al metro quadrato ogni volta che si innaffia, si deduce che occorrono 8 m<sup>3</sup> circa d'acqua.

Saranno realizzate più zone d'irrigazione (dieci) in modo da ridurre la portata della pompa e di conseguenza le potenze elettriche in gioco.

Al perdurare della mancanza di precipitazioni atmosferiche verrà utilizzata l'acqua di falda e, come ultima possibilità, l'acqua potabile, con immissione attraverso il serbatoio specifico (si veda tavola grafica).

L'impianto d'irrigazione sarà costituito da:

- programmatore;
- pompa;
- tubazioni in polietilene reticolato;
- regolatori di pressione;
- elettrovalvole;
- irrigatori statici e dinamici
- irrigatori a goccia (ala gocciolante)

La pompa sarà alimentata con alimentazione elettrica Normale, con quadro elettrico QN-AP alimentato dal quadro energia privilegiata QGP, e sarà tale da mantenere la portata massima richiesta dalle zone e la prevalenza secondo i dati caratteristici degli irrigatori. Per meglio regolare la pressione agli irrigatori gli stessi avranno incorporato un regolatore di pressione manuale che verrà tarato in fase di collaudo dell'impianto.

La sola parte da irrigare con irrigatori statici o dinamici è pari a circa 1527 m<sup>2</sup>, mentre la parte restante di 106 m<sup>2</sup> sarà irrigata con irrigatori a goccia.

### **Impianto con irrigatori statici e dinamici**

L'impianto con irrigatori è costituito da diversi irrigatori statici con angolo di lavoro variabile (360°, 270°, 240°, 210°, 180°, 150°, 90°, 45°) variamente distanziati a seconda delle zone da irrigare (da 1,3 metri a 5 metri) e con la caratteristica di avere una distribuzione idrica omogenea e proporzionale in modo da mantenere costante il rapporto fra acqua emessa e superficie coperta.

Per meglio regolare la gittata e la portata ogni irrigatore dovrà essere provvisto di compensatore della pressione.

Gli irrigatori, se non irrigano, dovranno essere resi invisibili colorando opportunamente la parte alta del porta-ugelli.

Quando irriga il porta-ugelli si dovrà sollevare.

Considerato che l'impianto di pressurizzazione previsto è identico sia per l'impianto a goccia sia per l'impianto con irrigatori, dovranno essere previsti regolatori di pressione a monte.

L'impianto con irrigatori statici o dinamici dovrà avere una sua partenza dedicata dalla Centrale Idrica con regolatore di pressione ed a valle tante partenze quante sono le zone da irrigare munite, ognuna, di elettrovalvola comandata dal programmatore.

L'impianto con irrigatori è servito con tubazione in PE100-PN10 da 20-25-mm, quella che si innesta nell'irrigatore, da 40 mm quella principale di distribuzione di ogni zona, da posare interrata ad 40-50 cm di profondità, da 50 mm quella che si diparte dalla Centrale Idrica.

L'impianto richiede una pressione a monte di circa 4,5 bar regolabili.

### **Impianto a goccia**

L'impianto a goccia è costituito da una tubazione diam 16 mm con punti goccia da 2,3 litri/h distanziati di 30 cm di colore marrone, antisifone ed autocompensante;

Considerato che l'impianto di pressurizzazione previsto è identico sia per l'impianto a goccia sia per l'impianto con irrigatori dovranno essere previsti regolatori di pressione a monte.

L'impianto a goccia dovrà avere una sua partenza dedicata con elettrovalvola specifica comandata dal programmatore.

L'ala gocciolante è servita con tubazione in PE100-PN10 da 20-25-mm, la più vicina, da 40 mm quella principale di distribuzione, da posare interrata ad 40-50 cm di profondità, da 50 mm quella della Centrale Idrica.

L'impianto a goccia richiede una pressione a monte di circa 2 bar.

## **20. Impianto antincendio**

Per questo impianto dovranno essere verificati e realizzati gli allacci alla rete dell'acquedotto municipale e chieste le necessarie autorizzazioni alla società SMAT.

L'impianto antincendio, comune a tutto l'edificio, sarà costituito da una rete alimentata da un gruppo di pressurizzazione collegato ad una vasca di accumulo avente grande capacità utile ed all'acquedotto.

La stazione di pressurizzazione antincendio sarà realizzata secondo le indicazioni della Norma UNI EN 12845; essa sarà ubicata in un locale al piano interrato con elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco almeno REI 120.

Il gruppo di pressurizzazione sarà costituito da una elettropompa principale, una motopompa diesel e da una elettropompa di compensazione.

Dal collettore principale saranno derivate le reti di alimentazione per gli idranti sottosuolo UNI 70 (n° 2), per gli idranti soprasuolo UNI 70 (n.2), per l'attacco motopompa occorrente ai VV.F.(n.3), e per gli idranti UNI 45 all'interno del Fabbricato e dell'Autorimessa. Gli idranti sono del tipo a parete o incasso. L'ubicazione degli

idranti dovrà comunque essere segnalata da apposita cartellonistica (da ubicare a cura dell'impresa) sullo sportello degli stessi.

Saranno previste delle attrezzature mobili di estinzione rappresentate dagli estintori portatili con capacità estinguente non inferiore a 34A di tipo approvato dal Ministero dell'Interno; essi saranno posizionati in posti facilmente accessibili e segnalati da apposita cartellonistica (da ubicare a cura dell'impresa) secondo le esigenze architettoniche e secondo le indicazioni della D.L..

L'impianto antincendio sopra citato sarà realizzato in conformità a Leggi e Decreti Ministeriali in vigore.

All'interno del locale Centrale di pressurizzazione Antincendio (CPA) sarà installato un radiatore elettrico in modo da mantenere le condizioni di temperatura al di sopra di 5°C, inoltre sarà installato un sistema di allarme visivo e sonoro.

## 21. Misura portata ed energia termica

L'impianto termico dovrà contenere dei misuratori di energia termica distribuiti opportunamente in modo da far risultare l'energia prodotta e fornita da ogni fonte energetica. I misuratori di energia termica misurano la portata dei fluidi termovettori (acqua) e la differenza di temperatura tra ingresso T1 ed uscita T2 del circuito preso in considerazione.

Per le necessità della Provincia di Torino occorrerà inserire due misuratori di portata e di volume per le acque di falda:

- uno che misura la quantità di acqua prelevata;
- un altro che misura la quantità di acqua immessa;

ciò si rende necessario per via degli spillamenti che potrebbero esserci dalla falda per usi diversi dal riscaldamento (come irrigazione ed invio ai WC nel caso in cui la vasca di raccolta delle acque piovane fosse vuota).

Nei circuiti dell'impianto termico occorrerà inserire almeno i seguenti misuratori di Energia termica:

Descrizione	sigla	portata	Temperatura di mandata	Temperatura di ritorno
Misura energia prelevata dall'Acqua di falda	M1	P1	T1	T2
Misura energia Calda immessa dalla PDC	M2	P2	T1	T2
Misura energia Fredda immessa dalla PDC	M3	P3	T1	T2
Misura energia Fredda immessa dall'Assorbitore	M4	P4	T1	T2
Misura energia Calda immessa dal Teleriscaldamento	M5	P5	T1	T2

Misura energia Calda immessa per Acqua Calda Sanitaria ACS	M6	P6	T1	T2
Misura energia Calda immessa dal Solare	M7	P7	T1	T2
Misura energia Calda per ACS immessa nel Ristorante	M8	P8	T1	T2

Occorrerà inserire dei misuratori di portata e di volume dell'acqua potabile, dell'acqua inviata ai WC e per l'irrigazione.

Tutte le informazioni di portata, volume, temperatura, potenza ed energia dovranno essere inviati e raccolti dal sistema di supervisione.

## 22. Regolazione Impianti Tecnologici

Tutto il sistema di controllo sarà basato su una architettura ad intelligenza altamente distribuita, con proprietà DDC (Direct Digital Control) completamente integrata e liberamente programmabile. In tal modo ogni utenza sarà collegata all'unità di regolazione e supervisione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.

Il sistema dovrà consistere in una architettura aperta basata su standard Lonworks, come protocollo di comunicazione dei DDC verso il campo, e un'architettura basata su IP fra di loro e verso il livello più alto (sistema di supervisione). Questa architettura dovrà permettere facili ampliamenti futuri e semplice manutenzione. I controllori DDC programmabili dovranno avere la funzionalità "server" ossia dovranno essere in grado di mettere a disposizione sulla rete i dati, i valori, le variabili e tutti i parametri da essi gestiti e controllati.

Saranno utilizzati più moduli di controllo e comando anche distanti tra loro e collegati alla stessa linea di trasmissione dati (BUS) così da formare un sistema integrato altamente distribuito con la capacità dei moduli di trasferire automaticamente le informazioni senza il bisogno di concentratori, gateway, ecc.

I regolatori ambiente dei vari terminali saranno tutti collegati sulla stessa linea bus o tramite tecnologia Wi-Fi (con frequenza di lavoro diversa dalla rete LAN), in modo da avere centralizzati tutti i punti ambiente controllati con le principali funzioni svolte dal regolatore.

Le varie unità autonome di regolazione e supervisione saranno collegate ad una unità centrale, costituita da Personal Computer, per mezzo di bus di comunicazione.

Nella centrale di comando (locale Control-Room), costituita da personal computer, saranno residenti i software e le pagine grafiche necessarie alla completa gestione dell'impianto e dei punti controllati.

Il Sistema di controllo degli impianti tecnologici dovrà avere compiti di: regolazione automatica, comando di start-stop, manuale - automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Ciascun DDC dovrà essere dotato di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O). Dovrà essere possibile collegare a ciascun DDC un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.

Ai Moduli di I/O dovranno essere collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti del presente appalto.

Inoltre, si precisa che per quanto riguarda la fornitura e la posa dei collegamenti elettrici di tutte le apparecchiature elettroniche (sonde, valvole di regolazione, termostati, computer, elettropompe, ecc.), dei software, descritte nel presente Capitolato riguardante il sistema di Supervisione, si farà riferimento alle descrizioni e specifiche tecniche contenute nel Capitolato delle Opere Elettriche.

Il sistema di supervisione sarà unico per tutti gli impianti dell'Energy Center

---

## PARTE IV

### SPECIFICHE TECNICHE

#### 1. Pompa di calore polivalente

Per produzione di energia termica e frigorifera con sfruttamento dell'energia geotermica dell'acqua di falda, si utilizzeranno unità polivalenti da interno, per applicazioni su impianti a 4 tubi per la produzione di acqua sia refrigerata che riscaldata tramite due circuiti acqua indipendenti. Queste unità sono in grado di soddisfare contemporaneamente richieste di acqua calda e fredda, realizzando così un sistema che non necessita di commutazioni stagionali. Ciascun circuito lavora con compressori scroll con utilizzo di R410a, e tre scambiatori a fascio tubiero, uno freddo lato utenza, in comune ai due circuiti, che opera come evaporatore nella produzione di acqua fredda, uno caldo lato utenza che opera come condensatore nella produzione di acqua calda e uno scambiatore sul lato sorgente che opera come condensatore o come evaporatore a seconda dei carichi richiesti.

Risparmio energetico garantito con le evolute logiche di funzionamento. La modalità di funzionamento, produzione di acqua calda, fredda o produzione simultanea di acqua calda e fredda, è gestita in modo completamente automatico e indipendente minimizzando l'energia spesa in ogni condizione di carico.

Fornitura di acqua calda in utilizzo fino a 55°C, per la massima versatilità rispetto alle soluzioni impiantistiche adottate.

L'unità è fornita completa di valvola a 2 vie per il controllo della condensazione. E' anche disponibile su richiesta l'opzione con valvola a 3 vie, per le applicazioni in cui si lavora a portata costante sullo scambiatore di smaltimento. Nel caso in progetto la macchina dovrà essere fornita di valvola a 3 vie per mantenere la temperatura di ritorno dell'acqua, che andrà in falda, nei limiti previsti dalle norme.

Potenza termica: 400 Kw circa

Potenza frigorifera: 400 kW circa

### PRESTAZIONI

<b>REFRIGERAZIONE CON RECUPERO</b>		
<b>Potenza frigorifera</b>	<b>[kW]</b>	<b>322</b>
Potenza assorbita totale	[kW]	110
<b>Potenza termica al recuperatore</b>	<b>[kW]</b>	<b>426</b>
TER - (Pf+Pr)/Pi		6,8
<b>REFRIGERAZIONE</b>		
<b>Potenza frigorifera</b>	<b>[kW]</b>	<b>411</b>
Potenza assorbita totale	[kW]	73,0
EER		5,64
<b>RISCALDAMENTO</b>		
<b>Potenza termica al condensatore</b>	<b>[kW]</b>	<b>403</b>
Potenza assorbita totale	[kW]	109,0
COP		3,71

### DIMENSIONI E PESI

Lunghezza	[mm]	2560
Altezza	[mm]	1810
Larghezza	[mm]	891
Peso	[kg]	1810

Tipo Climaveneta o equivalente.



## 2. Gruppo Frigorifero ad assorbimento

Gruppo frigorifero ad assorbimento al bromuro di litio completo di monoblocco a singolo stadio, ad alimentazione indiretta, per la produzione di acqua refrigerata per raffrescamento, avente le seguenti caratteristiche:

- fluido di alimentazione: acqua calda;
- fluido refrigerante/assorbente: acqua/bromuro di litio;
- fluido di condensazione: acqua di falda;
- struttura: monoblocco autoportante da interno

<b>Potenza frigorifera</b>	<b>[kW]</b>	<b>155,00</b>
<b>ACQUA REFRIGERATA</b>		
Acqua refrigerata mandata	[°C]	7,00
Acqua refrigerata ritorno	[°C]	12,00
Portata	[m3/h]	26,60
Limite di pressione statica	[kPa]	800,00
<b>ACQUA DI RAFFREDDAMENTO</b>		
Temperatura in uscita	[°C]	34,00
Temperatura in ingresso	[°C]	29,00
Portata	[m3/h]	62,20
<b>ACQUA CALDA DI ALIMENTAZIONE</b>		
Temperatura mandata	[°C]	110,00
Temperatura ritorno	[°C]	100,00
Portata	[m3/h]	17,80
Densità acqua calda	[kg/m3]	965,20
Potenza termica in ingresso	[kW]	207,00
Perdita di carico	[kPa]	90,00
Limite di pressione statica	[kPa]	800,00
<b>REGOLAZIONE</b>		
Campo di regolazione	%	20-100%
C.O.P.		0,74
<b>Max Potenza elettrica impegnata</b>	<b>[kW]</b>	<b>14,00</b>

Tipo COMEX o equivalente.

### Altre caratteristiche:

- Circuito frigorifero ad assorbimento con alimentazione indiretta a singolo stadio, con struttura autoportante e adatto all'installazione in centrale, composto da:
  - generatore alimentato ad acqua calda;
  - condensatore;
  - evaporatore;

- assorbitore;
  - scambiatore di calore per preriscaldamento soluzione;
  - Pompa di circolazione della soluzione diluita gestita da inverter per la soluzione di LiBr;
  - pompa della soluzione concentrata
  - pompa del refrigerante
- Isolamento termo-frigorifero dell'assorbitore per evitare inutili dispersioni di calore, condense aumentare la protezione del corpo, migliorare l'aspetto estetico.
  - Il fluido di lavoro impiegato è una soluzione di bromuro di litio ed acqua, chimicamente stabile, non infiammabile, atossica, ecologicamente pulita e non dannosa per l'ozono. La soluzione è precaricata nelle macchine in fabbrica, dove le stesse sono sigillate e collaudate per un pronto utilizzo.
  - Testate del circuito acqua refrigerata ed acqua di raffreddamento amovibili per consentire l'accesso ad ogni fascio tubiero progettati per una pressione massima di funzionamento di 8 bar (pressione incrementabile fino a 24 bar).
  - Tubi degli scambiatori di calore mandrinati alle piastre tubiere sostituibili individualmente da entrambi i lati del gruppo;
  - Fascio tubiero del concentratore dotato di sistema di supporti longitudinali fissi intervallati da supporti mobili per assicurare l'omogenea dilatazione dei tubi;
  - Tutte le superfici esterne dell'unità sono trattate con processo di sabbiatura prima della verniciatura finale.
  - Sistema di decristallizzazione automatico;
  - Sistema di anticongelamento automatico;
  - Valvola 3vie alimentazione acqua calda installata;
  - Filtro acqua alimentazione installato;
  - Sistema multi inverter per controllo condensatore e pompa soluzione;
  - Modulazione carico termico da 20% al 100%;
  - Flussostati, sonde, valvole di regolazione necessari al corretto funzionamento installati;
  - Quadro di comando e controllo Tipo Touch-Screen con alimentazione 220V/1Ph/50Hz

Accessori di serie:

pompa del vuoto;

cassa utensili in acciaio inox contenente parti di ricambio e di usura, utensili speciali per la manutenzione

Supporti antivibranti a molla. Le molle sono in acciaio armonico con piastre di contenimento in acciaio.

**Documentazione:** lista dell'imballaggio, certificato di qualità e manuale d'uso.

Del tipo COMEX o equivalente.

### 3. Accumulo inerziale Solare

Accumulatore per riscaldamento a semplice scambiatore, doppia vetrificazione interna, rivestimento esterno in poliuretano e PVC, scambiatori in acciaio al carbonio.

- Capacità: 500 litri
- Pressione di progetto: 8 bar
- Pressione progetto scambiatore: 12 bar
- Dimensioni esterne (Altezza x Diametro):      m
- Completo di anodo in magnesio, termometro, piedini regolabili.

### 4. Impianto solare

Pacchetto solare, per l'integrazione solare alla produzione di acqua calda sanitaria per bollitore. Composto da:

- N.5 Pannelli solari a tubi sottovuoto, con superficie d'assorbimento altamente selettiva, specchio concentratore CPC (Compound Parabolic Concentrator) ad alto potere riflettente, unità di trasmissione del calore con tubi in acciaio inox e lamiere in alluminio presenti all'interno del tubo sottovuoto, collettore di raccolta coibentato con lana di vetro e PPS. I tubi in vetro sottovuoto possono essere sostituiti senza necessità di svuotamento del circuito (attacco a secco).

Caratteristiche tecniche:

- Rendimento in riferimento alla superficie effettiva: 67,5 %
- Dimensioni esterne singolo pannello (LxAxP): 1,62 x 2,03 x 0,12 m
- Superficie lorda: 5 x 3,29 mq
- Superficie netta: 5 x 3,00 mq
- Peso: 5 x 52 kg
- Pressione max d'esercizio: 10 bar
- Collegamenti: Cu 15 mm
- Contenuto d'acqua: 5 x 2,5 l

- Kit fissaggi per installazione su tetti piani o a parete, con inclinazione 45°, composto da staffe di fissaggio in ferro zincato, graffe ed accessori

- Kit di collegamento CPC Inox, con due tubi flessibili da 1,3 m ciascuno, isolati con maglia di protezione, raccordi Cu15 e Cu12

- Stazione solare, premontata, completa di pompa con prevalenza massima 20 metri, valvola di sicurezza 6 bar, manometro 10 bar, valvola di intercettazione, bulbo per sonda di ritorno, valvola di ritegno, regolatore di portata 0,5 - 7 litri/min, collegamenti Cu15, riduzioni Cu12;

- Regolazione solare, per la gestione del circuito solare, con funzione antigelo, calcolo rese solari, funzioni di sicurezza;

- Kit di collegamento al bollitore, composto da due sifoni per mandata e ritorno e valvole di intercettazione, adatto anche per il carico impianto;

- Compresa prima accensione;
- Garanzia di 10 anni, contro danni da grandine e dal gelo, da produttore.

## 5. Addolcitore d'acqua

L'addolcitore d'acqua dovrà essere del tipo a scambio di base ed installato al piano interrato (locale centrale termofrigorifera), a valle del riduttore di pressione e dovrà alimentare tutto l'impianto di climatizzazione.

Per l'alimentazione diretta, dovrà essere installata una apposita rete di tubazione zincata allacciata sull'impianto idrico; su tale tubazione di adduzione dovranno essere previste valvole di intercettazione a sfera, attacco per prelievo acqua, valvola di ritegno, filtro dissabbiatore con calza in nylon lavabile, by-pass, riduttore di pressione e manometro.

L'addolcitore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Portata:  $m^3/h$  1,5
- portata ciclica: mc F 600
- vasca salamoia in resina poliestere con collegamento p.v.c.;
- resine batteriostatiche;
- acqua addolcita e rigenerazione a volume;
- by-pass in fase di esercizio ed automatismo di blocco in fase di rigenerazione;
- possibilità di alte portate di punta con minime perdite di carico;
- fornitura di Kg. 200 di sale in sacchi;
- alimentazione da quadro;

completo dei vari accessori per renderlo funzionante ed a Norma, conforme alla C.M. della Sanità n.26 del 30/10/1989 ed al D.M. n.443 del 21/12/1990.

Marca Cillicemie o equivalente,

## 6. Bollitore Acqua Calda Sanitaria

Bollitore per acqua sanitaria a semplice scambiatore, doppia vetrificazione interna, rivestimento esterno in poliuretano e PVC, scambiatori in acciaio al carbonio.

Caratteristiche tecniche:

- Capacità: 1500 litri
- Pressione di progetto: 8 bar
- Pressione progetto scambiatore: 12 bar
- Completo di anodo in magnesio, termometro, piedini regolabili.

## 7. Miscelatore elettronico

Miscelatore elettronico con programma antilegionella. Corpo valvola in ottone nichelato, pressione massima di esercizio 10 bar, servomotore accoppiato direttamente alla valvola, protezione IP 54, regolatore elettronico con campo di

regolazione 20 - 60 C°, campo di disinfezione 40 - 80 C°, omologazione CE. Completo di attacchi filettati e di diametro 1"1/2. Tale completo di:

- Valvole di intercettazione a sfera diam. 1"1/2
- Valvole di ritegno diam. 1"1/2
- Giunti di accoppiamento diam. 1"1/2

## 8. Stazione di Pressurizzazione Antincendio

Tutto l'impianto deve essere realizzato in modo da rispondere alle direttive tecniche e, soprattutto, per quanto riguarda l'alimentazione idrica, deve essere conforme alle norme UNI 12845.

L'acquedotto alimenterà direttamente un serbatoio di disgiunzione collegato ad un gruppo di pressurizzazione antincendio con reintegro automatico in caso di svuotamento. L'impianto, mantenuto costantemente sotto pressione, va alimentato con linea elettrica indipendente e deve essere munito di attacchi per il collegamento alle pompe dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco.

Tutte le tubazioni saranno zincate senza saldatura con giunti a vite e protetti, come sarà descritto sia nei tratti correnti nei cunicoli sia in quelli a vista.

Devono essere previste adeguate protezioni contro le correnti vaganti.

Non devono essere installate tubazioni che possono essere esposte ad urti o altri danni meccanici, qualora ciò non si verificasse è necessario proteggerle con adeguati ripari.

Il progetto esecutivo in scala opportuna sarà presentato alla S.M.A.T. per ottenere il benestare all'allacciamento e per la successiva piombatura ad impianto collaudato. Tale progetto sarà a totale carico dell'Impresa.

Tutti i collaudi, eseguiti da professionisti abilitati, necessari per i Vigili del Fuoco, per l'Azienda Acquedotto Municipale, ecc. sono totalmente a carico dell'Impresa esecutrice.

I pozzi e i relativi chiusini saranno nei punti che saranno concordati con la S.M.A.T.

La Ditta dovrà allacciarsi nel punto in cui verrà indicato dall'Acquedotto Municipale; a valle di questo deve essere posato in opera un rubinetto di scarico e prova oltre alla "valvola di non ritorno" ed a quanto altro eventualmente richiesto; il tutto in posizione accessibile per la piombatura.

L'esecuzione dovrà essere tale che le pompe si trovino sempre sottobattente.

La stazione di pressurizzazione antincendio sarà rispondente alla normativa tecnica vigente e conforme alle norme UNI 12845. Il gruppo antincendio costituito da una elettropompa di alimentazione, da una elettropompa di compensazione, da una motopompa Diesel e da una serie di accessori. Di cui:

N.1 Elettropompa centrifuga di alimentazione ad asse verticale multistadio, accoppiata a mezzo di giunto elastico a motore elettrico asincrono trifase, tipo chiuso e con protezione IP 55. Avente le seguenti caratteristiche:

- Portata : 80 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza : 62 m
- Potenza : 21 kW

- Giri al 1' : 2900
- Tensione : 400 V

Completa di una serie di accessori costituiti da:

- 1 Valvola aspirazione a sfera Diam.3”;
- 1 Vuotometro con intercettazione;
- 1 pressostato di segnalazione pompa in moto;
- 1 Valvola di sicurezza Diam. 1” impianto sottobattente
- 1 Valvola di ritegno ONDASTOP Diam. 3”;
- 1 tronco a Ti Diam 3”;
- 1 Valvola di scarico in derivazione Diam. 1”1/2;
- 1 Valvola di mandata Diam. 3”;
- 1 Manometro Diam.65 con intercettazione;
- 1 pressostato comando pompa con circuito UNI 12845 di controllo, sicurezza, scarico, manometro, intercettazioni e ritegno.
- N.1 Quadro elettrico di comando elettropompa di alimentazione a norme UNI 12845, costituito da cassetta metallica IP 54, sezionatore di linea con blocco porta, terna di fusibili altà capacità di rottura, avviatore diretto per motore pompa, selettore Man-0-Aut con chiave estraibile solo in automatico, trasformatore comandi ausiliari in bassa tensione 24 Volt, doppie lampade di segnalazione, rete marcia/arresto, voltmetro con commutatore, amperometro, pulsanti marcia/arresto, relè controllo sequenza fasi e relè ausiliari.

N.1 Elettropompa centrifuga di compensazione ad asse verticale multistadio, accoppiate a mezzo di giunto elastico a motore elettrico asincrono trifase, tipo chiuso e con protezione IP 55. Tale avente le seguenti caratteristiche:

- - Portata : 2 m<sup>3</sup>/h
- - prevalenza : 82 m
- - Potenza : 1 kW
- - Giri al 1' : 2900
- - Tensione : 400 V

Completa di una serie di accessori costituiti da:

- 1 Valvola aspirazione a sfera Diam 1”1/4;
- 1 Valvola mandata Diam. 1”;
- 1 Serbatoio a membrana capacità lt. 24 – Bar 8;
- 1 Valvola di ritegno ONDASTOP Diam. 1”;
- 1 Valvola di ritegno in derivazione con diaframma Diam. 1”;
- 1 Manometro;
- 1 pressostato comando pompa.
- N.1 Quadro elettrico di comando elettropompa di compensazione a norme UNI 12845, costituito da cassetta metallica IP 54, sezionatore di linea con blocco porta,

terna di fusibili alta capacità di rottura, avviatore diretto per motore pompa, selettore Man-0-Aut con chiave estraibile solo in automatico, trasformatore comandi ausiliari in bassa tensione 24 Volt, doppie lampade di segnalazione, rete marcia/arresto, voltmetro con commutatore, amperometro, pulsanti marcia/arresto, relè controllo sequenza fasi e relè ausiliari.

N. 1 Motopompa diesel di alimentazione ad asse verticale multistadio, accoppiate a mezzo di giunto elastico a motore a scoppio diesel a 4 cilindri, comprensivo di cofanatura insonorizzante. Tale avente le seguenti caratteristiche:

- Portata : 80 m<sup>3</sup>/h
- prevalenza : 62 m.c.a.
- Potenza Max : 37 kW
- Giri al 1' : 1500
- Iniezione : diretta
- Cilindrata totale : L. 2.776
- V. gas di scarico : mc/h 500

Completa ciascuna di una serie di accessori costituiti da:

1 Valvola aspirazione a sfera Diam.4”;

1 Vuotometro con intercettazione;

1 pressostato di segnalazione pompa in moto;

1 Valvola di sicurezza Diam. 1” impianto sottobattente

1 Valvola di ritegno ONDASTOP Diam. 4”;

1 tronco a Ti Diam 4”;

1 Valvola di scarico in derivazione Diam. 1”1/2;

1 Valvola di mandata Diam. 4”;

1 Manometro Diam.65 con intercettazione;

1 pressostato comando pompa con circuito UNI EN 12845 di controllo, sicurezza, scarico, manometro, intercettazioni e ritegno.

- N.1 Quadro elettrico di comando Motopompa di alimentazione a norme UNI 12845, costituito da cassetta metallica IP 54, sezionatore di linea con blocco porta, terna di fusibili alta capacità di rottura, avviatore diretto per motore pompa, selettore Man-0-Aut con chiave estraibile solo in automatico, trasformatore comandi ausiliari in bassa tensione 24 Volt, doppie lampade di segnalazione, rete marcia/arresto, voltmetro con commutatore, amperometro, pulsanti marcia/arresto, relè controllo sequenza fasi e relè ausiliari.

N.1 Collettore di mandata Diam. 4”.

N.1 Telaio di supporto in profilati elettrosaldati.

N.1 Arresto temporizzato elettropompe in conformità alle norme UNI 10779 per impianti solo idranti.

In particolare occorrerà soddisfare i seguenti requisiti per le elettropompe:

1. I collegamenti elettrici devono essere effettuati in modo tale che l'energia per l'alimentazione del quadro elettrico QCPA abbia una partenza specifica sul quadro generale QG-BT della cabina MT/BT;
2. Tutti i circuiti elettrici compresi quelli dei dispositivi di segnalazione, devono essere conformi alle norme CEI o equivalenti a norma di legge;
3. I cavi d'alimentazione dei quadri di controllo devono essere in un'unica tratta con il minimo possibile di giunzioni;
4. Nelle zone dove i cavi di alimentazione attraversano aree non protette, essi devono essere separati da strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 3 h (180 min);
5. Il dispositivo avvisatore della mancanza di energia elettrica, facente parte dell'avviatore automatico del motore elettrico della pompa principale, deve trasmettere automaticamente un segnale di allarme acustico e luminoso nel locale control-room;
6. Una caduta di pressione nell'impianto, deve provocare l'avviamento automatico della pompa principale;
7. sono previsti cavi scaldanti per le tubazioni onde evitare il congelamento dell'acqua contenuta;
8. Il locale sarà dotato di elettroventilatore con termostato, al fine di evitare che durante il periodo estivo la temperatura dell'aria interna superi i dati consentiti;
9. Il locale sarà dotato di radiatore elettrico con termostato, al fine di evitare che durante il periodo invernale la temperatura dell'aria interna si abbassi oltre i dati consentiti;

All'interno del locale è previsto un quadro generale con grado di protezione minimo IP 54 composto da un armadio metallico con protezione meccanica IP 54, con doppia porta, delle dimensioni adeguate e completo di tutte le apparecchiature di comando, controllo e sicurezza.

Lo stato di funzionamento e le anomalie di qualsiasi elettropompa devono essere, come già detto, allarmate nel locale control-room.

Il serbatoio di alimentazione sarà alimentato attraverso tre tubazioni, una di normale riempimento con proprio galleggiante, la seconda di reintegro dall'acquedotto (su quest'ultima deve essere messo in opera il contatore d'acqua) e la terza di reintegro dall'acqua di falda. Inoltre, dovrà essere visualizzato il livello dell'acqua.

Gli idranti soprassuolo e sottosuolo con valvola di non ritorno devono anche essere derivati direttamente dalla presa dell'acquedotto, in modo da costituire una ulteriore alimentazione per i VV.F., qualora il gruppo di pressurizzazione sia in avaria.

Per ciascuna colonna montante e sul collettore generale devono essere messi in opera dei manometri di diametro 13 cm. Nel locale centrale di pressurizzazione antincendio si dovranno mettere in opera scarichi ed imbuti con convogliamento ai pozzetti. I manometri devono essere posti in cima alle colonne.

Deve essere installato un misuratore di portata del tipo a diaframma con gli opportuni giunti a tre pezzi e saracinesche di intercettazione aventi le seguenti caratteristiche:

- portata massima 80 m<sup>3</sup>/h



- precisione +2% sui valori di fondo della scala
- predisposto per l'inserimento tra flange a norme UNI PN 10-16.

Tutte le tubazioni ed i collettori devono essere intercettati singolarmente con valvole a sfera e mettere in opera valvole di non ritorno ove necessario. Il troppo pieno del serbatoio sarà convogliato nel pozzo di scarico ed inviato in fognatura.

Devono inoltre essere eseguite:

- tubazione di by-pass per collegare direttamente l'acquedotto all'impianto;
- tubazione per prova portata pompe
- valvola di sfioro avente portata non inferiore a 80 m<sup>3</sup>/h, avente un corpo in ghisa ed una membrana in gomma, per il ripristino del livello dell'acqua in vasca.

Sono incluse nelle opere antincendio:

- la fornitura e l'installazione degli accessori per l'alimentazione, scarico e troppo pieno del serbatoio;
- collegamenti al pozzo di fornitura dell'acquedotto e dalla falda;
- isolamento delle tubazioni antincendio con finitura di lamierino di alluminio.

Sulle tubazioni dovranno essere inserite le frecce e i colori di identificazione tipo di fluido, sulle apparecchiature devono essere montate le targhette.

Nel locale dovrà essere appeso lo schema funzionale dell'impianto.

Tale schema riporterà tutte le apparecchiature previste nel complesso edilizio per l'impianto in oggetto.

## 9. Sistema di Espansione dei Fluidi

Si dovrà provvedere a realizzare sistemi di espansione dei fluidi vettori caldi (A.C.). L'espansione dei fluidi dovrà essere garantita da vasi di espansione chiusi del tipo a membrana con precarica di azoto (1.5 Bar).

I vasi di espansione dovranno essere installati secondo le norme contenute nel D.M. 01.12.1975 e relativa "Raccolta R-2009" dell'ex I.S.P.E.S.L..

Su ciascun vaso dovrà essere applicata una targhetta in modo inamovibile con tutti i dati di collaudo richiesti dall'ex I.S.P.E.S.L.. I certificati originali dovranno essere consegnati alla D.L..

I vasi dovranno avere una capacità atta a far fronte all'espansione dell'acqua di tutto l'impianto, di cui:

- |                               |               |                  |
|-------------------------------|---------------|------------------|
| - Pompa di calore:            | quantità n. 2 | capacità lt. 200 |
| - circuiti acqua calda:       | quantità n. 2 | capacità lt. 250 |
| - circuiti scambiatore acs:   | quantità n. 2 | capacità lt. 24  |
| - circuiti solare:            | quantità n. 1 | capacità lt. 50  |
| - Gruppo frigo:               | quantità n. 1 | capacità lt. 150 |
| - circuito acqua refrigerata: | quantità n. 2 | capacità lt. 250 |

I vasi d'espansione dovranno comunque essere verificati dalla Ditta in base all'effettivo contenuto d'acqua degli impianti e corredati di sistema di carico automatico e costituito da separatore d'aria, valvola automatica di riempimento autoazionata sulla membrana e completa di accessori (riduttore di pressione, valvola di ritegno, filtro, manometro, ecc.), rubinetto d'intercettazione, circuito by-pass e contatore volumetrico.

I sistemi di espansione e di alimentazione sopra descritti dovranno essere completati dall'installazione di valvole di sicurezza a membrana, di taratura e capacità di scarico adeguate alla potenzialità dei generatori di calore per l'acqua calda e saranno collegate stabilmente a tubazioni di scarico del tipo a scarico libero.

Vasi di espansione tipo "Officine Varisco", "Zilmet" o equivalente.

## **10. Centrali di Trattamento Aria**

Sono previste n. 5 Centrali di trattamento aria seguenti:

N.1 Uffici Nord-Est

N.1 Uffici Nord-Ovest

N.1 Auditorium

N.1 Ristorante

N.1 Atrio

Tutte le centrali di trattamento aria sono con ventilatori a portata variabile (con inverter) e predisposti per un impianto d'aria a portata variabile. In futuro si prevederà di inserire delle bocchette di immissione aria a portata variabile.

### **Caratteristiche costruttive**

Le UTA saranno equipaggiate ciascuna con: 2 ventilatori alimentati con inverter (uno per la mandata e l'altro per la ripresa), di recuperatore rotativo del calore/freddo dell'aria espulsa, di filtro a celle ed a tasche, di batterie calda, fredda e postriscaldamento per la stagione estiva, della sezione deumidificazione ed umidificazione a vapore delle serrande regolabili della presa aria esterna e dell'aria di espulsione.

La Centrale di Trattamento Aria è costruita con telaio portante, esternamente ed internamente arrotondato e chiuso a doppia camera, in estruso di lega di alluminio (UNI 6060), angolari costruiti in nylon caricato con fibra di vetro e pannelli di tamponamento fissati senza viti ma con profili ferma pannello.

Le prestazioni termiche, la resistenza meccanica, il trafilamento dell'aria e l'isolamento acustico dell'involucro rispecchiano quanto richiesto dalla NORMA EN 1886 e sono CERTIFICATE EUROVENT - certificato N.04-07-051 del 01/07/2004.

L'adeguato accoppiamento telaio-pannellatura permette all'unità di essere in CLASSE B per quanto riguarda il trafilamento all'aria con CERTIFICAZIONE DEI LABORATORI TUV.

Le portine apribili su cerniera sono dotate di maniglie autoserranti e di elementi di tenuta incassati lungo tutto il perimetro.

Allestimento: PZP

Superficie esterna: Acciaio Zincato Prev. spessore 6/10mm (Euronorm 142-79); resistenza in nebbia salina per 500 ore (ECCA T8) e resistenza per oltre 1000 ore con 100% U.R. 38°C (norma ASTM D2247)

Superficie interna: Acciaio Zincato spessore 6/10mm

Spessore pannelli: 50mm (poliuretano iniettato 45 kg/m<sup>3</sup>).

IL BASAMENTO dell'unità in robusto profilato di acciaio zincato conferisce la necessaria rigidità all'intera struttura.

La centrale trattamento aria risponde ai principi di sicurezza espressi dalla Direttiva Macchine 98/37 CE (allegato IIB).

La centrale di trattamento dell'aria è costituita dai seguenti componenti:

- Telaio in alluminio
- Micro Interruttore
- Inverter a Corredo

## 1. UTA Uffici Nord-Est

### Sezione Ventilatore di Ripresa

Portata aria:	3500 mc/h
Potenza installata:	2,20 kW
N° Poli:	2 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

### Recuperatore rotativo:

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti.

Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare.

Serrande : sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna.

### Sezione Filtri a tasche rigide:

Filtro a tasche sintetiche in fibra di vetro Eff. 95%, completa di portina di ispezione.

Spessore mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato
Tipo Estrazione:	Estrazione Laterale

### Sezione Batteria di Riscaldamento:

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	43,0 kW

---

Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	2
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**Sezione Batteria Fredda:**

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	52,0 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**Sezione Separatore di Gocce**

Separatore in polipropilene con telaio di contenimento e guide in acciaio inox. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

**Sezione Umidificazione a Vapore**

Umidificatore comprensivo di una o più lance a vapore a seconda delle dimensioni. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

Portata kg/h 13,00

**Batteria post-riscaldamento per ciascun piano**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	5 kW caduna
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	1
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione di Collaudo:	8 Bar

**Sezione Ventilatore di Mandata**

Portata aria:	4000 mc/h
Potenza installata:	3,00 kW
N° Poli:	2 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

## 2. UTA Uffici Nord-Ovest

### Sezione Ventilatore di Ripresa

Portata aria:	11000 mc/h
Potenza installata:	4,00 kW
N° Poli:	4 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

### Recuperatore rotativo:

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondolato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti.

Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare.

Serrande: sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna.

### Sezione Filtri a tasche rigide:

Filtro a tasche sintetiche in fibra di vetro Eff. 95%, completa di portina di ispezione.

Spessore mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato
Tipo Estrazione:	Estrazione Laterale

### Sezione Batteria di Riscaldamento:

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	128,6 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	2
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

### Sezione Batteria Fredda:

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	151,9 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato

Pressione Di Collaudo: 8 Bar

### **Sezione Separatore di Gocce**

Separatore in polipropilene con telaio di contenimento e guide in acciaio inox. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

### **Sezione Umidificazione a Vapore**

Umidificatore comprensivo di una o più lance a vapore a seconda delle dimensioni. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

Portata kg/h 57,5

### **n.3 Batteria post-riscaldamento per ciascun piano avente:**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	10,50 kW caduna
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	1
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

### **Sezione Ventilatore di Mandata**

Portata aria:	12000 mc/h
Potenza installata:	5,50 kW
N°Poli:	4 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

## **3. UTA Auditorium**

### **Sezione Ventilatore di Ripresa**

Portata aria:	6900 mc/h
Potenza installata:	3,00 kW
N°Poli:	4 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

### **Recuperatore rotativo :**

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti.

Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare.

Serrande: sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna.

#### **Sezione Filtri a tasche rigide:**

Filtro a tasche sintetiche in fibra di vetro Eff. 95%, completa di portina di ispezione.

Spessore mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato
Tipo Estrazione:	Estrazione Laterale

#### **Sezione Batteria di Riscaldamento:**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	66,0 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	2
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

#### **Sezione Batteria Fredda:**

Fluido	Acqua Fredda
Potenza Richiesta:	79,0 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	8
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide e Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

#### **Sezione Separatore di Gocce**

Separatore in polipropilene con telaio di contenimento e guide in acciaio inox. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

#### **Sezione Umidificazione a Vapore**

Umidificatore comprensivo di una o più lance a vapore a seconda delle dimensioni. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

Portata kg/h 7,00

#### **Batteria post-riscaldamento**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	17,0 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	1

---

Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

**Sezione Ventilatore di Mandata**

Portata aria:	7200 mc/h
Potenza installata:	4,00 kW
N°Poli:	4 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

**4. UTA Ristorante****Sezione Ventilatore di Ripresa**

Portata aria:	4500 mc/h
Potenza installata:	3,00 kW
N°Poli:	2 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

**Recuperatore rotativo :**

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti.

Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare.

Serrande: sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna.

**Sezione Filtri a tasche rigide:**

Filtro a tasche sintetiche in fibra di vetro Eff. 95%, completa di portina di ispezione.

Spessore mm:	48
Materiale Telai E Guide:	Acciaio Zincato
Materiale Intelaiatura Filtro:	Acciaio Zincato
Tipo Estrazione:	Estrazione Laterale

**Sezione Batteria di Riscaldamento:**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	38,7 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	2
Tipo Telaio :	Telaio Zincato



Materiale Guide e Chiusure : Acciaio Zincato  
Pressione Di Collaudo: 8 Bar

#### **Sezione Batteria Fredda:**

Fluido Acqua Fredda  
Potenza Richiesta: 53,2 kW  
Materiale Tubi: Rame  
Materiale Alette: Alluminio  
Ranghi N° : 8  
Tipo Telaio : Telaio Zincato  
Materiale Guide e Chiusure : Acciaio Zincato  
Pressione Di Collaudo: 8 Bar

#### **Sezione Separatore di Gocce**

Separatore in polipropilene con telaio di contenimento e guide in acciaio inox. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

#### **Sezione Umidificazione a Vapore**

Umidificatore comprensivo di una o più lance a vapore a seconda delle dimensioni. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

Portata kg/h 17,0

#### **Batteria post-riscaldamento**

Fluido Acqua Calda  
Potenza Richiesta: 11,5 kW  
Materiale Tubi: Rame  
Materiale Alette: Alluminio  
Ranghi N° : 1  
Tipo Telaio : Telaio Zincato  
Materiale Guide E Chiusure : Acciaio Zincato  
Pressione Di Collaudo: 8 Bar

#### **Sezione Ventilatore di Mandata**

Portata aria: 5000 mc/h  
Potenza installata: 3,00 kW  
N°Poli: 2 Poli  
Prevalenza: 500 Pa  
Tensioni : 400 V – 50 Hz  
Classe Di Protezione : IP55

### **5. UTA Atrio**

#### **Sezione Ventilatore di Ripresa**

Portata aria: 4500 mc/h  
Potenza installata: 2,20 kW  
N°Poli: 4 Poli

Prevalenza: 500 Pa  
Tensioni : 400 V – 50 Hz  
Classe Di Protezione : IP55

**Recuperatore rotativo :**

Recuperatore rotativo costruito con setti in alluminio a perfetta tenuta per evitare l'inquinamento dei flussi. Il recuperatore è protetto, dalle impurità dell'aria, da una serie di pre-filtri sintetici ondulato a celle posizionato sulla parte di presa aria esterna e sull'espulsione.

Disposizione del sistema in verticale per trattamenti sovrapposti.

Serranda di by-pass del recuperatore collega direttamente il flusso della ripresa dall'ambiente con il flusso dell'aria esterna da trattare.

Serrande: sulla bocca di espulsione e sulla presa aria esterna.

**Sezione Filtri a tasche rigide:**

Filtro a tasche sintetiche in fibra di vetro Eff. 95%, completa di portina di ispezione.

Spessore mm: 48  
Materiale Telai E Guide: Acciaio Zincato  
Materiale Intelaiatura Filtro: Acciaio Zincato  
Tipo Estrazione: Estrazione Laterale

**Sezione Batteria di Riscaldamento:**

Fluido Acqua Calda  
Potenza Richiesta: 35,0 kW  
Materiale Tubi: Rame  
Materiale Alette: Alluminio  
Ranghi N° : 2  
Tipo Telaio : Telaio Zincato  
Materiale Guide e Chiusure : Acciaio Zincato  
Pressione Di Collaudo: 8 Bar

**Sezione Batteria Fredda:**

Fluido Acqua Fredda  
Potenza Richiesta: 67,0 kW  
Materiale Tubi: Rame  
Materiale Alette: Alluminio  
Ranghi N° : 8  
Tipo Telaio : Telaio Zincato  
Materiale Guide e Chiusure : Acciaio Zincato  
Pressione Di Collaudo: 8 Bar

**Sezione Separatore di Gocce**

Separatore in polipropilene con telaio di contenimento e guide in acciaio inox. Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale.

**Sezione Umidificazione a Vapore**

Umidificatore comprensivo di una o più lance a vapore a seconda delle dimensioni.  
Vasca di raccolta condensa in acciaio inox con scarico laterale. Portata kg/h 17.

### **Batteria post-riscaldamento**

Fluido	Acqua Calda
Potenza Richiesta:	14,0 kW
Materiale Tubi:	Rame
Materiale Alette:	Alluminio
Ranghi N° :	1
Tipo Telaio :	Telaio Zincato
Materiale Guide E Chiusure :	Acciaio Zincato
Pressione Di Collaudo:	8 Bar

### **Sezione Ventilatore di Mandata**

Portata aria:	5000 mc/h
Potenza installata:	4,00 kW
N° Poli:	2 Poli
Prevalenza:	500 Pa
Tensioni :	400 V – 50 Hz
Classe Di Protezione :	IP55

## **6. Recuperatori rotativi**

I recuperatori di calore rotativi sono costituiti da un rotore cilindrico costruito in modo da risultare permeabile all'aria, caratterizzato da un elevatissimo sviluppo superficiale; l'aria di rinnovo e quella di espulsione attraversano ciascuna una metà dello scambiatore, fluendo in controcorrente.

Lo scambio termico in questi recuperatori avviene per accumulo: mentre il cilindro ruota lentamente l'aria espulsa attraversa una metà dell'involucro e cede calore alla matrice del rotore che lo accumula. L'aria di rinnovo, che attraversa l'altra metà, assorbe il calore accumulato.

Proseguendo la rotazione le parti che assorbono e cedono calore si invertono continuamente.

In regime estivo è l'aria esterna ad essere raffreddata; in regime invernale l'aria entrante, fredda e secca, assorbe calore dal rotore.

Vi è la possibilità di contaminazione tra i due flussi d'aria per trascinamento per tale motivo il recuperatore dovrà essere dotato di un setto di pulizia.

Per escludere il surriscaldamento, soprattutto nelle stagioni intermedie (primavera e autunno), occorre effettuare un controllo sulla temperatura di mandata, in funzione delle esigenze dell'impianto, tramite una regolazione della velocità di rotazione.

Il motore di trascinamento dovrà essere a velocità variabile (motore alimentato con inverter e controllato dal sistema di supervisione) in modo da modulare il rendimento tra un valore minimo ed uno massimo.

La quantità di calore recuperato aumenta all'aumentare della velocità di rotazione. Solitamente, quindi, la velocità di rotazione del recuperatore viene asservita alla temperatura richiesta.

Il free-cooling potrà essere ottenuto facilmente fermando la rotazione senza necessità di by-passare il recuperatore: i due flussi d'aria separati non si scambiano calore.

### **Caratteristiche**

In Alluminio con trattamento chimico igroscopico per conferirgli capacità igroscopiche per il trasferimento sia di temperatura che di umidità.

- Provvisi di zona di lavaggio/spurgo regolabile;
- di guarnizione radiale antiabrasiva pressata da molle a forza costante;
- massa di accumulo per rotori entalpici;
- diametri da 500 a 2500 mm;
- portata d'aria fino a circa 30.000 m<sup>3</sup>/h;
- Certificato Eurovent.
- Certificazione d'igiene.

## **11. Elettropompe di circolazione a portata variabile a magnete permanente**

Circolatore singolo o gemellare monofase o trifase del tipo a rotore bagnato, la pompa ed il motore formano una unità integrale senza tenuta meccanica e con soltanto due guarnizioni per garantire la tenuta.

I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

La pompa presenta le seguenti caratteristiche:

Regolatore integrato nella scatola di comando.

Pannello di regolazione sulla scatola di comando.

Scatola di comando predisposta per il collegamento di moduli opzionali.

Rilevamento della pressione differenziale e della temperatura.

Corpo pompa in Ghisa

La pompa è protetta contro il sovraccarico di corrente.

Il circolatore non richiede ulteriori sistemi di protezione e può essere impostato per il funzionamento nei modi di seguito descritti:

### Autoadapt (impostazione di fabbrica)

Durante il funzionamento, la pompa può ridurre automaticamente il setpoint impostato in fabbrica e regolarlo in base alle caratteristiche effettive dell'impianto. Questa impostazione assicura un consumo minimo di energia e costituisce l'impostazione ottimale per la maggior parte delle installazioni.

### Regolazione a pressione proporzionale

La prevalenza viene modificata continuamente in base alla portata richiesta dall'impianto. Il set-point desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa.

### Regolazione a pressione costante

Viene mantenuta una prevalenza costante, indipendentemente dalla portata richiesta. Il set-point desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa.

#### Funzionamento notturno automatico

La pompa alterna automaticamente tra funzionamento normale e notturno in base alla temperatura del tubo di flusso. I modi di regolazione sopra descritti e il funzionamento a curva costante possono essere utilizzate in combinazione con il funzionamento notturno automatico.

#### Caratteristiche tecniche

Liquido pompato:	Acqua calda e refrigerata
Gamma temperatura:	2 .. 95 °C
Corpo pompa:	Ghisa EN-JL1040 DIN W.-Nr. 35 B - 40 B ASTM
Girante:	PES composito 1.4301 DIN W.-Nr.
Limite temperatura ambiente:	0 .. 40 °C
Pressione impianto:	10 bar
Max pressione d'esercizio:	10 bar
Pressione min. d'ingresso:	-0.3 bar
Flangia standard:	DIN
Pressione d'esercizio:	PN 10
Voltaggio:	230/400 V
Classe di protezione (IEC 34-5):	IP44/IP65
Classe di isolamento (IEC 85):	F

#### **Impianto acqua calda sanitaria**

n° 1 Elettropompa gemellare di circolazione circuito caldo scambiatore teleriscaldamento o collettore caldo della Centrale:

**EP13 A/B** - portata 4,3 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m c.a.

n°1 Elettropompa singola di circolazione per i circuiti di ricircolo:

**EP14** - portata 0,25 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 10 m c.a.

n°1 Elettropompa singola di circolazione per i circuiti solare:

**EP15** - portata 0,45 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 20 m c.a.

#### **Impianto di riscaldamento/raffrescamento**

##### **Acque di Falda**

n°4 Elettropompe singole ad immersione di circolazione circuito acqua di falda (con inverter):

**EP1 A/B** ed **EP2 A/B** - portata 83 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 50 m c.a.

##### **Circuiti principali caldi/freddi**

n° 2 Elettropompe singole di circolazione circuito freddo pompa di calore (con inverter):

EP3 A/B - portata 70 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 7 m c.a.

n° 2 Elettropompe singole di circolazione circuito caldo pompa di calore (con inverter):

EP4 A/B - portata 70 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 7 m c.a.

n° 2 Elettropompe singole di circolazione circuito ritorno freddo assorbitore (con inverter):

EP5 A/B - portata 30 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m c.a.

n° 2 Elettropompe singole di circolazione circuito caldo scambiatore teleriscaldamento (con inverter):

EP12 A/B - portata 42 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m

### **Circuiti secondari di distribuzione**

n° 2 Elettropompe singole di circolazione circuito radiatori/recuperatori wc (con Inverter):

EP9 A/B - portata 15 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 15 m c.a.

n°2 Elettropompe singole di circolazione circuito aerotermi (con Inverter):

EP11 A/B - portata 10 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 8 m c.a.

n°2 Elettropompe singole di circolazione circuito pannelli pavimento (con Inverter):

EP8 A/B - portata 12 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 20 m c.a.

n°2 Elettropompe singole di circolazione circuito pannelli soffitto (con Inverter):

EP7 A/B - portata 35 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 20 m c.a.

n°2 Elettropompe singole di circolazione circuito UTA caldo (con Inverter):

EP10 A/B - portata 40 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 17 m c.a.

n°2 Elettropompe singole di circolazione circuito UTA freddo (con inverter):

EP6 A/B - portata 55 m<sup>3</sup>/h – prevalenza 17 m c.a.

### **Impianto raccolta acque meteoriche**

n°2 Elettropompe singole ad immersione per lo svuotamento della vasca di raccolta acque piovane di 1° pioggia:

EPA1 - portata 9 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m c.a.

n°2 Elettropompe singole ad immersione per lo svuotamento della vasca di raccolta acque piovane:

EPA2 A/B - portata 15 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 5 m c.a.

n°1 Elettropompa singola per l'irrigazione:

EPA3 - portata 7 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 55 m c.a.

n°1 Elettropompa singola per gli scarichi WC:

EPA4 - portata 15 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 45 m c.a.

**Le portate e le prevalenze indicate dovranno essere verificate e controllate a cura dell'Impresa, prima della posa in opera, in relazione all'effettiva conformazione dei circuiti.**

Lo statore del motore dovrà essere provvisto di termostato interno, che agendo su un relè in morsettiera disinserisca l'alimentazione elettrica al raggiungimento della temperatura massima consentita dall'avvolgimento.

A monte ed a valle di elettropompe e circolatori, dovranno essere sistemati due manometri con rubinetti porta-manometri a maschio con chiave a leva. L'attacco elettrico della morsettiera dovrà essere filettato in modo da essere collegato con flessibile avente guaina esterna di protezione in lega di acciaio.

Per tutti i circuiti di mandata e ritorno, valvole motorizzate, elettropompe, ecc. sono previste delle valvole di intercettazione. Tali valvole saranno del tipo a sfera a flusso totale, filettate sino a DN40 e flangiate PN16 per diametri superiori.

## **12. Accumulatore Acqua refrigerata**

Per aumentare il volano termico del Gruppo Frigo/Pompa di Calore Polivalente dovrà essere messo in opera un accumulatore d'acqua verticale con piedini isolati e completo di attacchi filettati per collegamenti idraulici. Tale sarà costruito in lamiera di acciaio al carbonio, protetti dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per immersione a caldo secondo le Norme UNI 5743-5744/66. Dovrà essere coibentato con polistirolo di spessore 50 mm. di densità di 30 Kg/mc e classe 1 di resistenza al fuoco con totale assenza di freon. Rivestimento esterno in lamierino di alluminio goffrato e cappelli in ABS. Di cui:

- Capacità : 4000 litri
- Pressione idraulica di prova : 9 bar
- Pressione di esercizio : 6 bar

L'accumulatore dovrà essere collegato alla Pompa di calore ed al collettore di distribuzione acqua refrigerata; ove necessitano dovranno prevedersi sfiati d'aria, valvole di sicurezza, valvole di scarico acqua, ecc. tutto completo e funzionante.

## **13. Accumulatore Acqua calda**

Per aumentare il volano termico del Gruppo Frigo/Pompa di Calore Polivalente dovrà essere messo in opera un accumulatore d'acqua verticale con piedini isolati e completo di attacchi filettati per collegamenti idraulici. Tale sarà costruito in lamiera di acciaio al carbonio, protetti dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per immersione a caldo secondo le Norme UNI 5743-5744/66. Dovrà essere coibentato con polistirolo di spessore 50 mm. di densità di 30 Kg/mc e classe 1 di resistenza al fuoco con totale assenza di freon. Rivestimento esterno in lamierino di alluminio goffrato e cappelli in ABS. Di cui:

- Capacità : 4000 litri
- Pressione idraulica di prova : 9 bar
- Pressione di esercizio : 6 bar

L'accumulatore dovrà essere collegato alla Pompa di Calore ed al collettore di distribuzione acqua refrigerata; ove necessitano dovranno prevedersi sfiati d'aria, valvole di sicurezza, valvole di scarico acqua, ecc. tutto completo e funzionante.

## 14. Autoclavi

Si dovrà provvedere a realizzare delle capacità in pressione a valle della pompa di pressurizzazione dell'impianto d'irrigazione e della pompa dell'impianto delle cacciate dei servizi igienici. Le autoclavi sono vasi chiusi del tipo a membrana.

I vasi dovranno essere installati secondo le norme contenute nel D.M. 01.12.1975 e relativa "Raccolta R" dell'I.S.P.E.S.L..

Su ciascun vaso dovrà essere applicata una targhetta in modo inamovibile con tutti i dati di collaudo richiesti dall'I.S.P.E.S.L.. I certificati originali dovranno essere consegnati alla D.L..

I vasi dovranno avere una capacità:

- Circuito dell'irrigazione: quantità n. 2 capacità lt. 24.
- Circuito delle cacciate dei WC: quantità n. 1 capacità lt. 100.

Omologazione CE.

## 15. Accumulatore d'acqua in pressione

Per ridurre il consumo d'acqua potabile per gli usi previsti, come detto, occorre realizzare l'impianto di raccolta delle acque piovane e tali acque dovranno essere utilizzate per l'irrigazione e per le cacciate dei servizi igienici.

Come detto, la Centrale Uso Acque comprende anche:

- n° 1 serbatoio in pressione da 1 m<sup>3</sup> con la funzione di "accumulatori d'acqua" per l'irrigazione;
- n° 1 serbatoi in pressione da 1 m<sup>3</sup> con la funzione di "accumulatori d'acqua" per le cacciate dei servizi WC;

ogni accumulatore d'acqua verticale sarà con piedini isolati e completo di attacchi filettati per collegamenti idraulici. Sarà costruito in lamiera di acciaio al carbonio, protetti dalla corrosione internamente ed esternamente con galvanizzazione per immersione a caldo secondo le Norme UNI 5743-5744/66. Caratteristiche

- Capacità : 1000 litri
- Pressione idraulica di prova : 6 bar
- Pressione di esercizio : minore di 1 bar

Gli accumulatori dovranno essere collegati con valvole al serbatoio principale di raccolta acque piovane da dove con caduta l'acqua vi potrà fluire. In relazione ai livelli massimi che può raggiungere il serbatoio principale gli accumulatori si riempiranno completamente per caduta fino a quando il pelo libero sarà più in alto della loro testata (linea "Livelli Max dei serbatoi L1M ed L2M). Con pelo libero più basso i serbatoi non saranno completamente pieni. Questi serbatoi difficilmente andranno in pressione tale da superare la prevalenza di 10 metri (1 bar circa).



Questa evenienza potrà verificarsi in casi di pioggia con portata molto elevata. In tali casi la portata di efflusso dal serbatoio principale potrebbe essere minore della portata della pioggia raccolta nel collettore e di conseguenza le tubazioni a monte potrebbero andare in pressione con innalzamento del livello di “tubo pieno”. In ogni caso questi accumulatori (o serbatoi) dovranno essere provvisti di sfiati d’aria, valvole di sicurezza, valvole di scarico acqua, misuratori di livello a vista, livellostati, ecc. tutto completo e funzionante.

Occorre prevedere un collettore per gli sfiati d’aria e con tubazione sfociante ad almeno 1,5 metri oltre il livello del piano del giardino per consentire l’innalzamento del livello senza la fuoriuscita di acqua e facilitare l’ingresso dell’acqua dal serbatoio principale.

All’interno del serbatoio principale (in cls) verranno installate due coppie di elettropompe sommerse che permetteranno la circolazione dell’acqua nel circuito primario acque meteoriche, quando il livello si sarà abbassato sino al “livello minimo L1min e L2min, oppure lo svuotamento del serbatoio stesso attraverso l’apertura della valvola VA; per eventuali esigenze occorrerà prevedere una presa per lo scarico di fondo.

## **16. Apparecchiature per l’irrigazione**

Il sistema d’irrigazione dovrà essere completo di tutte le apparecchiature occorrenti e costituire un sistema integrato nell’ambiente e nel funzionamento.

### **Irrigatore statico – Portaugelli**

Con gittata da 0 a 5,2 metri.

#### **Caratteristiche:**

- Il dispositivo di tenuta consente l’estromissione della torretta senza perdita di acqua: ciò permette una più rapida messa a regime dell’impianto e di utilizzare più ugelli nello stesso settore a parità di portata nominale.
- La tenuta è assicurata già alla pressione di 1 bar (15 psi)
- Il lavaggio che si realizza nella fase di rientro, espelle i detriti garantendo la costante pulizia della torretta
- La ghiera di diametro ridotto, solo 50 mm, risulta poco visibile: ciò riduce danni da ingombro o atti vandalici.
- Accoppiabile a tutti gli ugelli Toro serie 570 – compresi i 570 MPR Plus, TVAN, i Stream Bubbler, gli ugelli a traiettoria bassa
- Accoppiabile agli ugelli Maxijet per applicazioni di microirrigazione
- Tutti i corpi contengono un tappo di spurgo preinstallato per una facile pulizia ed estrazione dell’irrigatore
- Caratteristica torretta regolabile per un facile ed affidabile orientamento del getto
- Modelli con pop-up da 150 mm e 300 mm anche con attacco laterale (l’uso dell’attacco laterale non prevede la funzione di ritenuta)
- Modelli con valvola di ritenuta, provvisti di molla di richiamo resistente per eliminare il problema del drenaggio alle basse pressioni, trattenendo l’acqua nella linea secondaria (opzionale)

- Resistente costruzione in Cyclocac
- Molla di richiamo in acciaio inossidabile

### **Specifiche**

- Distanza tra gli irrigatori: 0,6-5,2 m
- Campo di portata: 0,2-17 l/min
- Campo di pressione raccomandato: 1,4-3,5 bar (20-50 psi)
- Pressione minima d'esercizio per i modelli COM: 1,7 bar
- Pressione massima: 5,2 bar (75 psi)
- Attacco alla rete filettato femmina NPT da 1/2"
- La valvola di ritenuta Check-O-Matic ritiene la pressione originata da un dislivello massimo di 3 m. (Nei modelli 6P-SI e 12P-SI, la versione COM prevede l'utilizzo dell'attacco alla rete inferiore.)

- Dimensioni:

Diametro del corpo dei portaugelli:

– 35mm per i portaugelli h. 5 cm, 7 cm, 10cm e 15cm (1 3/8" per i portaugelli 2P, 3P, 4P, 6P e 6PI-SI)

– 41mm per portaugelli 12P

– 44mm per portaugelli 12P-SI

- Diametro della ghiera: 50 mm

- Posizione dell'attacco laterale: 120 mm dalla sommità dell'irrigatore all'asse dell'attacco.

Del tipo Toro o equivalente.

### **Irrigatore statico - Ugelli**

Facilmente regolabili da 0° a 360°, gli ugelli Toro ad angolo variabile offrono una serie di possibilità di impostazione dell'angolo di lavoro per qualsiasi tipo di terreno. Con gli ugelli 570Z VAN è possibile realizzare applicazioni altamente specifiche.

### **Caratteristiche**

- Gli ugelli possono essere installati su qualsiasi portaugelli 570
- Angolo di lavoro variabile infinito da 0° a 360°
- 5 diversi ugelli a seconda della gittata
- Tipologia facilmente identificabile dai diversi colori
- 2,4 m (8'), verde
- 3,0 m (10'), blu
- 3,7 m (12'), marrone
- 4,6 m (15'), nero
- 5,2 m (17'), grigio

- 5,2 m (17'), grigio
- Copertura perfettamente uniforme
- Vite di regolazione della gittata: ne permette la riduzione sino al 25%
- Incremento o decremento del flusso proporzionalmente alla regolazione della gittata
- Sistema di regolazione unico: si stringe e si gira, presa sicura durante la regolazione, sia con ugello bagnato, sia asciutto
- Un filtro verde ben inserito, dalla maglia sottile, impedisce l'ostruzione da detriti

### **Specifiche**

- Campo di pressione raccomandato: da 1,4 a 3,5 bar (20-50 psi)
- Pressione massima: 5,2 bar (75 psi)

Del tipo Toro o equivalente.

### **Irrigatore dinamico 1**

Il piccolo irrigatore dinamico Mini 8 da 1/2", risulta particolarmente adatto in quelle situazioni dove lo spazio irriguo risulta troppo piccolo per l'utilizzo di irrigatori statici e troppo grande per il classico irrigatore a turbina. Con un dinamico da 1/2" si può irrigare in modo valido ed efficace risparmiando acqua. Si possono creare, infatti, meno zone per coprire l'area da irrigare.

### **Caratteristiche**

- Indicatore dell'angolo di lavoro sulla sommità della torretta, infinite possibilità di regolazione: da 45° a 360°
- Cinque ugelli intercambiabili (fornito con l'ugello 1.5 preinstallato)
- Parzializzatori d'angolo e a pieno cerchio in uno stesso irrigatore
- Vite di regolazione della gittata in acciaio inossidabile: permette di ridurre la gittata fino al 25%.
- Guarnizione di tenuta a pressione e meccanismo di rotazione resistente per aumentarne l'affidabilità
- Particolare frizione per facilitare la regolazione del getto

### **Specifiche**

#### **Prestazioni ugelli:**

- Campo di portata: 3-11,3 l/min
- Traiettoria: 25°

#### **Lawn Pop-up (per prato)**

- Campo di portata: 3-11,3 l/min
- Campo di pressione raccomandata: 2,4-3,5 bar
- Pressione massima consentita: 4,1 bar
- Attacco filettato NPT/BSP da 1/2"
- Escursione della torretta: 95 mm

**• Dimensioni:**

- diametro del corpo: 44 mm
- diametro della ghiera: 57 mm
- altezza: 150 mm

Del tipo Toro o equivalente.

**Irrigatore dinamico 2**

La serie 300 è conosciuta per l'incantevole disegno che questo irrigatore crea con l'acqua. Ideale per irrigare aree medio-grandi e cespugli.

Gittata: da 4,6 a 9,2 m

**Caratteristiche**

- L'ugello plurigetto in rotazione permette la bagnatura ottimale di terreni particolarmente compatti o in pendenza
- Ugelli e parzializzatori proporzionali per una caduta omogenea
- Scelta tra 6 ugelli e 9 parzializzatori d'angolo intercambiabili
- Meccanismo di rotazione a turbina lubrificato ad acqua che assicura una lunga durata
- Filtro a cestello di grandi dimensioni
- Resistente costruzione in Cicolac ed acciaio inossidabile
- La valvola di ritenuta elimina il problema del drenaggio delle tubazioni alle basse pressioni trattenendo l'acqua nella linea secondaria (opzionale solo nel modello shrub)

**Portaugelli Pop-Up Lawn e Hi-Pop**

- Torretta a scomparsa
- Molla di richiamo in acciaio inossidabile
- Guarnizione parasabbia
- Superficie esposta di piccole dimensioni
- Installazione a livello del piano di calpestio
- Corpo dell'Hi-Pop con attacco alla rete sia inferiore che laterale Specifiche

**Prestazioni degli ugelli**

- Campo di portata: da 2 a 28,5 l/min
- Modelli a gittata fissa: 5-9,2 m
- Modelli Omni a gittata regolabile: da 4,6 a 9,2 m
- Traiettoria: 27°

**Portaugelli Pop-Up Lawn (per prato)**

- Campo di portata: da 2,5 a 28 l/min
- Campo di pressione raccomandato: da 2,4 a 3,5 bar (35-50 psi)
- Pressione massima consentita: 5,2 bar (75 psi)

- Escursione della torretta: 70 mm
- Attacco alla rete filettato femmina da 3/4"
- Dimensioni:
- Diametro del corpo: 59 mm
- Diametro della ghiera: 75 mm
- Altezza: 157 mm
- Disponibile la ghiera con sistema di bloccaggio (Parte N° 35-1344)

### **Portaugelli Shrub (per cespugli)**

- Campo di portata: da 2,1 a 28,9 l/min
- Campo di pressione raccomandato: 2,4-3,5 bar (35-50 psi)
- Pressione massima consentita: 5,2 bar (75 psi)
- Attacco alla rete filettato femmina da 1/2" e 3/4"
- Dimensioni:
- Diametro della base: 50 mm
- Altezza: 150 mm
- La valvola di ritenuta Check-O-Matic ritiene la pressione originata da un dislivello massimo di 2,4 m

### **High Pop**

- Campo di portata: da 2,5 a 28 l/min
- Campo di pressione raccomandato: 2,4-3,5 bar (35-50 psi)
- Pressione massima consentita: 5,2 bar (75 psi)
- Escursione della torretta: 290 mm
- Attacco alla rete, inferiore e laterale, filettato femmina da 3/4"
- Posizione dell'attacco laterale: 180 mm dalla sommità dell'irrigatore all'asse attacco
- Dimensioni:
- Diametro del corpo: 59 mm
- Diametro della ghiera: 75 mm
- Altezza: 405 mm
- Disponibile la ghiera con sistema di bloccaggio

Del tipo Toro o equivalente.

### **Tubazioni ad ala gocciolante**

Per la sub-irrigazione verranno utilizzati tubi plastici detti ad ala gocciolante, del tipo autocompensante, costituiti da una tubazione in polietilene b.d. e gocciolatori saldati internamente sulla parete del tubo, attraverso i quali fuoriesce l'acqua localizzata. La tubazione sarà di diametro mm 17 o 20, con erogatori disperdenti ciascuno 2,2 e 4 lt/ora, posizionati ad una distanza di cm 30 l'uno dall'altro. La pressione di esercizio

non dovrà superare 1,5 atm. Tale tubo dovrà essere infilato all'interno di un tubazione corrugata in PE a doppia parete per drenaggio diam 63 mm.

### **Raccordi**

I raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve tra le tubazioni in polietilene in rotoli saranno in materiale plastico del tipo a compressione e graffiatura, nei relativi diametri occorrenti secondo le tubazioni da raccordare. I raccordi principali impiegati saranno: presa a staffa, raccordo maschio; manicotto; ti; ti con derivazione filettata; gomito con derivazione filettata M o F.

### **Elettrovalvole**

Dovranno essere del tipo a membrana, normalmente chiuso. Gli elementi dovranno essere costituiti dai seguenti materiali ed avere le caratteristiche descritte:

- Corpo e membrana in materiale plastico antiurto e anticorrosione.
- Le viti e le parti metalliche saranno in materiale inossidabile, con attacchi filettati rinforzati, disposti per il montaggio in linea e ad angolo.
- Dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione, e di dispositivo manuale di apertura
- Vite per ulteriore comando manuale e spurgo
- Membrana in gomma termoplastica
- Filtro sulla membrana
- Solenoide stagno 24 VAC- 50 Hz con filtro
- Diametro da 1"; attacchi filettati F-F
- Pressione d'esercizio 0,5-10bae
- Portata minima lt 13

### **Programmatore**

Dovrà essere del tipo elettronico con display a caratteri, dotato di programma multiplo, con tempi di irrigazione da 1 minuto a 12 ore, varie partenze giornaliere per programma.

Possibilità di avviamento manuale dei singoli settori o dell'intero ciclo. Dotati di comando pompa e master valve. Morsettiera interna per il collegamento dei cavi elettrici dei circuiti in ingresso ed uscita.

Circuiti interni protetti da fusibili e trasformatore incorporato.

Corrente di alimentazione 220 V 50 Hz, corrente in uscita 24 V 50 Hz. Gamma di controllo di 16 settori, con possibilità di collegamento fino a 2 elettrovalvole per settore più master valve.

Combinato ed assemblato con interfaccia di comunicazione con il computer centrale di gestione ed un modem per trasmissione dati, collegabile tramite gsm.

Possibilità di memorizzare i programmi e le informazioni dei cicli irrigui ed i messaggi di allarme.

Dovrà essere compatibile e collegabile al sistema di gestione centralizzato già in dotazione al Settore Verde Pubblico per il controllo degli impianti automatici di irrigazione delle aree verdi cittadine.

## 17. Canali preisolati

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i  $-35^{\circ}\text{C}$  ed i  $+110^{\circ}\text{C}$ , soggetti ad una pressione sia positiva che negativa compresa entro i 1750 Pa, ed i plenums, dovranno essere realizzati utilizzando pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato tipo PIRAL HD HYDROTEC (PIRAL HD HYDROTEC OUTSIDER per canali installati all'esterno) o equivalente ed aventi le seguenti caratteristiche:

Alluminio esterno: spessore 0,08 mm protetto con lacca poliesteri (spess. 0,2 mm per canali installati all'esterno);

Alluminio interno: spessore 0,08 mm protetto con lacca poliesteri;

Componente isolante: poliuretano espanso densità 50-54 kg/mq (46-50 kg/mq per canali esterni);

Spessore: 20 mm (spess. 30 mm per canali esterni);

Conduttività termica:  $0,024 \text{ W}(\text{mq}^{\circ}\text{C})$  a  $10^{\circ}\text{C}$ ;

Reazione al fuoco: classe "0" – "1";

Classe di rigidità: R200.000 (R900.000 per canali esterni);

I canali preisolati nel loro complesso saranno classificati nella classe "0" di reazione al fuoco cioè incombustibili. Il solo componente isolante sarà classificato di classe "1". I canali di sezione rettangolare o quadrata saranno costruiti in base agli standard P3ductal o equivalente.

I canali, ove necessario, saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30mm. Le giunzioni fra canale e canale saranno realizzate mediante apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica. Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

La lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 m. I canali preisolati posti all'esterno saranno protetti con una resina impermeabilizzante (tipo Gun Skin); mentre sarà assolutamente vietato utilizzare composti a base di bitume. Inoltre, i canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 m e sollevati da terra con apposite controvette e, qualora posti orizzontalmente, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. I canali, ove necessario, saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa e di sopportare un carico limite di neve e/o vento pari a  $400\text{N/mq}$ .

Ove necessario, l'installatore delle condotte dovrà predisporre adeguati punti di accesso attraverso i quali si possano ispezionare e/o lavare le condotte.

Le serrande tagliafuoco e di regolazione dovranno essere autoportanti e quindi non gravare sulla struttura della condotta.

Qualora vi fossero batterie di post-riscaldamento si dovrà evitare di agganciare direttamente la condotta alla batteria, costruendo a monte e a valle della stessa un tratto di condotta in lamiera zincata a cui si andranno ad agganciare le condotte preisolate.

Le condotte che attraversano zone sicure quali vani scale, ascensori, ingressi, ecc., dovranno essere costruite utilizzando la copertura da 200 micron, ricoprendoli con pannelli REI pari al locale attraversato, secondo quanto previsto dalla Norma VVF.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

I colori distintivi saranno i seguenti:

Condotti di aria calda	rosso
Condotti di aria refrigerata	verde
Condotti di aria calda e fredda	verde-rosso
Condotti di aria esterna e di semplice ventilazione	azzurro
Condotti di aria viziata e di espulsione	nero
Condotti di aria di ripresa per ricircolo	arancione

Il senso del flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

I canali preisolati saranno previsti per la distribuzione di mandata e ripresa dell'aria correnti nei cavedi e nei controsoffitti delle zone uffici ai vari piani, ristorante al piano interrato ed Auditorium al piano terra.

## 18. Canali in lamiera zincata

I canali in lamiera zincati a sezione rettangolare o quadrata per il convogliamento dell'aria dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

- dimensioni lato maggiore sino a mm 500                      spessore 6/10 mm
- oltre mm 500 e sino a mm 900                                      spessore 8/10 mm
- oltre mm 900 e sino a mm 1500                                      spessore 10/10 mm
- oltre a mm 1500    spessore 15/10 mm

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.



Nell'attraversamento di pareti o solette entro la struttura, i fori dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso e spugnoso.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina, non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali, il cui lato maggiore superi mm. 400, dovranno essere irrigiditi mediante nervature intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm.. I canali, il cui lato maggiore superi mm. 800 l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali o con croci di S. Andrea.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra loro mediante innesti a baionetta sino alla dimensione massima del lato maggiore di mm. 500; oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con profilato prestampato 30 x 3 mm. L e giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1.25 fra raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti d'aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma o di derivazione, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera da evitare l'inflessione degli stessi. I supporti per i canali a sezione parallelepipedica saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno in profilato a "C" o da elemento prestampato in lamiera zincata, entrambi sostenuti da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto. Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Nell'attacco all'unità di trattamento aria, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con l'interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile. Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ignifugo e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata. Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera goffrata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi. Per garantire la silenziosità saranno previsti dispositivi di assorbimento e smorzamento delle vibrazioni.

Le variazioni di sezione, di forma, di derivazione e di deviazione saranno realizzate secondo le Norme ASHRAE.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, ecc. dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

La tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei. I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non oltre il 3 %. Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Le canalizzazioni in lamiera zincata a sezione circolare avranno gli spessori delle lamiera di mm. 8/10 per i condotti aventi diametro sino a mm. 700, di mm. 12/10 per i condotti aventi diametro sino a mm. 1000 e di mm. 15/10 per i condotti aventi diametro superiore a mm. 1000.

Le mandate principali dei canali in vista dovranno essere a sezione costante. I pezzi speciali quali tee, curve, ecc. saranno eseguiti con lamiera dello spessore di cui sopra. La tenuta delle giunzioni sarà garantita con viti, mastici e guarnizioni.

Gli staffaggi delle canalizzazioni circolari dovranno essere eseguiti con profilati in ferro oppure con profili prestampati in lamiera zincata, completi di tiranti, zanche, bulloni, viti, ecc., verniciati con doppia mano di antiruggine od imprimitura e finitura a smalto.

I canali circolari in lamiera zincata, correnti all'esterno, oltre alla imprimitura dovranno avere una mano di finitura a smalto con colore a scelta della D.L..

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- |   |             |
|---|-------------|
| • Condotti di aria calda                              | rosso       |
| • Condotti di aria refrigerata                        | verde       |
| • Condotti di aria calda e fredda                     | verde-rosso |
| • Condotti di aria esterna e di semplice ventilazione | azzurro     |
| • Condotti di aria viziata e di espulsione            | nero        |
| • Condotti di aria di ripresa per ricircolo           | arancione   |

Il senso del flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

I canali in lamiera zincata saranno previsti per la presa esterna e per l'espulsione dell'aria correnti nei cavedi ed all'esterno; saranno anche previsti per l'impianto di distribuzione dell'aria nell'atrio.

## **19. Apparecchiature di diffusione ripresa e espulsione dell'aria**

Tutte le apparecchiature di diffusione aria dovranno garantire una omogenea distribuzione in ambiente e senza incrementare il livello di rumore oltre al valore stabilito.

### **Diffusori di mandata e ripresa:**

diffusore di mandata in esecuzione quadrata, provvista di plenum di raccordo con il controsoffitto (costituito da pannellature forate) idoneo per lancio verticale a bassa velocità, attacco laterale con serrandina di taratura regolabile manualmente. Verniciatura RAL da definire in opera. Camera di raccordo plenum in lamiera di acciaio zincata sendzimir.. Guarnizione a labbro in gomma.

### **Bocchette di mandata e ripresa:**

bocchetta di mandata a duplice filare di alette orientabili singolarmente, orizzontali nella parte frontale e verticali nella parte retrostante completa di serrandina di taratura, della portata d'aria del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte della bocchetta. Bocchetta in alluminio anodizzato, verniciatura RAL da definire in opera, serrandina: in alluminio anodizzato.

### **Diffusore da pavimento**

Diffusore da pavimento con elemento di distribuzione dell'aria in materiale plastico autoestinguente, dotato di feritoie disposte radialmente atte ad imprimere al lancio un effetto elicoidale ad elevata induzione.

Diffusore completo di collarino di montaggio in alluminio, cestello raccogli-polvere in lamiera d'acciaio zincato con fondo regolabile per la regolazione della portata d'aria.

Colori disponibili: RAL 8014 (grigio); RAL 9001 (bianco panna); RAL 1019 (grigio); RAL 7038 (grigio agata); RAL 9005 (nero) e RAL 7037 (grigio polvere).

Dati tecnici del singolo diffusore

Grandezza diffusore **200** □to (K) **-4 max**

Portata aria (m<sup>3</sup>/h) **60** Y (mt.) **0,84**

Rumorosità [dB(A)] **15** Perdita di carico □p (Pa) **5**

V<sub>max</sub> (m/s) **<0,15**

Finitura con colore a scelta della D.L.

### **Bocchette ad ugelli integrate nel canale circolare**

Bocchetta ad ugelli singolarmente orientabili integrati direttamente in un tronco di canale circolare. Particolarmente adatta per realizzare lunghe gittate pur conservando una elevata silenziosità.

La Bocchetta sarà realizzata in lamiera d'acciaio zincato con ugelli in PVC RAL 9010 (bianco).

Altre esecuzioni del tronco di canale potranno essere:

Acciaio verniciato RAL 9010

Alluminio grezzo

Acciaio inox 1.4301

Per tarare ogni singola bocchetta è possibile equipaggiarla con una serranda a scorrimento montata direttamente all'interno

Finitura con colore a scelta della D.L.

### **Diffusore multi-direzionale**

Diffusore multi-direzionale a soffitto in alluminio anodizzato, esecuzione quadrata o rettangolare, lancio orizzontale da 1 a 4 lati e parte centrale amovibile. Completo di serranda di taratura cassetta di raccordo in lamiera zincata con attacco circolare verticale. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **Diffusore forellato**

Diffusore forellato multi-direzionale di mandata aria a soffitto in acciaio verniciato bianco (RAL), in esecuzione quadrata per lancio orizzontale, fissaggio a vite, completo di schermo interno di regolazione in lamiera di acciaio stirata e cassetta di raccordo in acciaio con attacco circolare verticale. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **Diffusore ad induzione lineare**

Diffusore ad induzione regolabile manualmente adatto per installazione a filo soffitto, costruito in alluminio naturale. Completo di profili in policarbonato estraibili di lunghezza 15 o 28 mm. in singola, doppia o tripla fila di getti, cassetta di raccordo in acciaio con collegamento circolare e staffette di sostegno. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **Diffusore ad induzione cieco dritto o angolare**

Diffusore ad induzione cieco adatto per installazione a filo soffitto, costruito in alluminio naturale. Completo di profili in policarbonato estraibili di lunghezza 15 o 28 mm. in singola, doppia o tripla fila di getti, dritto o angolare. Finitura con imprimitura ed una mano di smalto con colore a scelta della D.L.

### **Griglie di transito**

Griglia di transito dell'aria, con alette inclinate a 30°, di tipo verticale per montaggio su porta o parete. Le griglie di transito se installate su porte o pareti con spessore non superiore a mm. 60 saranno dotate di controcornice; se installate su porte o pareti con spessore compreso tra mm. 60 e mm. 100 saranno dotate di coprifili; se installate su pareti con spessore maggiore di mm. 100 saranno dotate di controtelaio e l'installazione prevederà il montaggio accoppiato di una griglia di transito di uguali dimensioni, anch'essa dotata di controtelaio, compresa nella fornitura. Fissaggio mediante viti. Finitura esterna con colorazione a scelta della D.L..

### **Diffusori circolari**

Diffusori circolari di distribuzione dell'aria di tipo anemostatico ad induzione del 100%. Costruiti in alluminio anodizzato e completi di serranda di taratura, deflettore per equalizzare i filetti fluidi e collare per il montaggio del diffusore a canale. Finitura con colorazione a scelta della D.L..

### **Griglia di Espulsione**

Le griglie di espulsione avranno semplice filare di alette fisse, profilo anti-pioggia, rete antivolatile e controtelaio. La griglia sarà costruita in ferro e verniciata con due mani di antiruggine e finitura a smalto. Fissaggio della griglia sul telaio mediante viti cromate. Montaggio della griglia dall'esterno o dall'interno o incernierato a seconda della necessità.

### **Griglie di aspirazione:**

La griglia di ripresa del tipo duplice filare di alette fisse poste orizzontalmente al lato più lungo completa di serrandina di taratura, della portata d'aria, del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte della griglia. Griglia in alluminio anodizzato, verniciatura RAL da definire in opera, serrandina: in alluminio anodizzato

### **Diffusore di ripresa:**

Il diffusore di ripresa di forma rettangolare a due o tre feritoie, completi di dispositivo equalizzatore del flusso dell'aria e di serrandina di taratura, della portata d'aria, del tipo ad alette contrapposte con comando posto sul fronte del diffusore.

Costruzione:

- diffusore: alluminio anodizzato verniciato nel colore richiesto dalla D.L.
- serrandina: in alluminio anodizzato

### **Griglia di presa aria esterna:**

La griglia di presa aria esterna con alette fisse antipioggia disposte orizzontalmente con passo 25 mm, rete antivolatile posteriore in acciaio zincato con maglia 5x5 mm, fissaggio con viti frontali in acciaio inox.

Costruzione: alluminio anodizzato.

### **Serrande di taratura ed intercettazione aria**

Le serrande saranno costituite da un telaio, eseguito con profilati ad U zincati, comprendente una serie di alette multiple in alluminio con i necessari levismi di azionamento. Le alette saranno munite di perno centrale ruotante su boccole di ottone o nylon. Le alette per le serrande di taratura saranno del tipo cavo a sezione aereodinamica, a movimento contrapposto. Le alette per le serrande di intercettazione saranno del tipo sagomato ad unica parete, a movimento contrapposto o parallelo, con sovrapposizione dei bordi nella posizione di chiusura.

Il movimento delle alette potrà essere del tipo manuale con apposita maniglia da sistemarsi all'esterno del telaio, completa di dispositivo di fine corsa e fissaggio oppure del tipo automatico mediante azionamento a mezzo servomotore.

Nelle serrande sia di tipo manuale che di tipo automatico dovrà essere chiaramente riportata l'indicazione di "aperto" e "chiuso".

### **Serrande tagliafuoco**

Le serrande tagliafuoco saranno costruite con involucro e pala in lamiera d'acciaio zincata, composto di due parti inframmezzate da uno strato di materiale isolante speciale avente uno spessore di mm. 40.

Flange di raccordo, piastra di rotazione e comandi in lamiera zincata Sendzimir. Ogni serranda sarà completa principalmente di :

- servocomando elettromeccanico;
- molla di ritorno in mancanza di tensione;
- relè termico;
- sportello d'ispezione per i comandi;
- contatti elettrici di fine corsa;
- cuscinetti in bronzo autolubrificanti;
- leva di ritorno manuale;
- controtelaio per il fissaggio della serranda.

Le serrande tagliafuoco devono essere omologate REI 120 ed essere munite di certificato di omologazione per resistenza al fuoco. Le serrande tagliafuoco dovranno essere poste sulle canalizzazioni di mandata o ripresa in corrispondenza dell'attraversamento di pareti o solette.

Contemporaneamente alla chiusura delle serrande tagliafuoco dovranno bloccarsi i motori dei ventilatori e chiudersi le serrande di presa aria esterna del gruppo di trattamento aria.

#### **Serranda di taratura su condotte aria:**

serranda del tipo ad alette contrapposte passo 100 mm, montata su albero in acciaio ruotante entro bussole in materiale antifrizione completa di dispositivo di bloccaggio a settore a flange per collegamento a canale.

Non si dovrà verificare nessuna vibrazione alla velocità massima di 12 m/sec.

Costruzione: lamiera di acciaio zincata

#### **Valvola di aspirazione ed immissione per W.C.:**

Valvola di aspirazione circolari con disco centrale di taratura, con vite di bloccaggio e telaio per collegamento ai canali.

Costruzione: acciaio smaltato colore a scelta D.L.

### **20. Recuperatori di calore ventilati per W.C.**

I modelli VTR hanno pannellatura esterna in lamiera zincata e preverniciata. La posizione delle bocche entrata ed uscita dell'aria di rinnovo e di espulsione può essere facilmente modificata per adattarla alle esigenze di impianto. L'involucro, isolato termicamente ed acusticamente, presenta staffe per la sospensione dell'apparecchio, bacinella per la raccolta della condensa e relativo attacco per la tubazione di scarico. Il recuperatore di calore è del tipo statico a correnti incrociate in alluminio. Le prestazioni sono certificate dall'Istituto Eurovent.

Il recuperatore è estraibile dal corpo macchina per le manutenzioni periodiche. A richiesta. I ventilatori sono di tipo centrifugo con motore direttamente accoppiato. Filtri aria con efficienza F6 (VTR02, VTR03) o G4 (VTR05, VTR09), facilmente estraibili per la manutenzione periodica. Morsettiere a bordo macchina per facilitare i collegamenti elettrici ai ventilatori ed ai regolatori di velocità. Dovranno essere a semplice o doppia aspirazione, silenziosi, bilanciati staticamente e dinamicamente con alto rendimento, del tipo con ale curvate in avanti per basse pressioni e portate e del tipo con pale rovesce per pressioni e portate superiori.

Con portata d'aria di 300 mc/h (servizi nord/est)	n.3 con batteria da 2,0 kW
Con portata d'aria di 500 mc/h (servizi ristoro/p.t.)	n.2 con batteria da 2,0 kW
Con portata d'aria di 850 mc/h (sp. Bar/sp. Lab.)	n.2 con batteria da 2,0 kW
Con portata d'aria di 850 mc/h (servizi nord/ovest)	n.6 con batteria da 2,0 kW
Con portata d'aria di 1100 mc/h (sporzion. Bar)	n.1 con batteria da 7,5 kW

## 21. Tubazioni

Le tubazioni saranno installate in modo tale da mantenere un flusso facile ed uniforme dei fluidi alle e dalle varie apparecchiature senza alcuna sacca d'aria, saranno installate in modo da assicurare il rapido drenaggio ed efficace sfogo d'aria silenzioso.

Tutte le saldature saranno effettuate da saldatori qualificati in possesso dell'apposito certificato rilasciato da Ente giuridicamente riconosciuto.

Saranno previste unioni flangiate, o comunque smontabili, in corrispondenza dei collegamenti delle tubazioni con le apparecchiature e ovunque sia necessario smontare le tubazioni per essere posizionate in punti facilmente accessibili per l'ispezione e la manutenzione.

Tutte le tubazioni avranno sfoghi aria automatici nei punti alti e scarichi manuali nei punti bassi.

Tutte le tubazioni saranno installate osservando scrupolosamente l'orizzontalità e la verticalità delle medesime.

I pozzetti per i termometri saranno saldati in tubi con un angolo tale da ritenere il fluido; dove il diametro del tubo è troppo piccolo per accettare il pozzetto, il tubo sarà allargato nel punto dove il pozzetto deve essere installato.

### **Tubazioni in acciaio nero**

Tutte le tubazioni di adduzione dell'acqua calda di riscaldamento saranno in acciaio nero, senza saldatura, secondo norme UNI 8863 e UNI 7287. Tutte le giunzioni saranno saldate.

Per le saldature di testa, le estremità dei tubi con spessore della parete superiore a 4,8 mm saranno bisellate con un angolo di 35-40°; il bisello terminerà, verso l'interno del tubo, con una parte piana perpendicolare all'asse del tubo, larga 1.6 mm. Le estremità da saldare con spessore inferiore a 4,8 mm, saranno preparate con una leggera cianfrinatura o ad angolo retto.

Tutte le saldature saranno rinforzate esternamente, mediante un cordone di saldatura che sporga leggermente rispetto al filo delle saldature laterali; non saranno ammesse saldature incavate.

Tutte le giunzioni saldate, tranne il caso di quelle di tubo con tubo, saranno realizzate per mezzo di pezzi speciali, gomiti, tee, flange a saldare di marca appropriata. Tutti i pezzi speciali avranno lo spessore della parete uguale almeno a quella del tubo in ogni loro punto, ampi raggi di curvatura e le estremità opportunamente bisellate. La pressione nominale delle flange sarà pari a quella delle flange di collegamento dell'elemento cui la tubazione è collegata.

Le tubazioni saranno posate con le opportune pendenze e saranno provviste di adeguati sfoghi d'aria nei punti alti e di rubinetti di scarico che garantiranno il completo svuotamento dell'impianto.

### **Tubazioni in acciaio zincato**

Tutte le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuiti aperti saranno in acciaio zincato senza saldatura, trafilato con zincatura di elevato spessore conforme alle norme UNI 8863 serie media.

Tutti i cambiamenti di direzione saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile, zincati, e conformi alle norme UNI 5192. Per agevolare gli interventi di manutenzione si dovranno utilizzare bocchettoni a tre pezzi a tenuta conica in tutti i casi che saranno ritenuti necessari per una corretta esecuzione del lavoro. Ove necessario, usare flange e controflange per lo smontaggio delle tubazioni.

La posa delle tubazioni dovrà essere effettuata con le opportune pendenze ed in modo tale da consentire lo svuotamento completo.

### **Tubazioni di rame**

Tutte le tubazioni di rame saranno di Cu-DHP UNI 5649-65, serie A (normale), secondo tabella UNI 6507-69.

Raccordi in rame a brasatura capillare.

Si impiegheranno tubazioni in rame ricotto con curve piegate a freddo per applicazioni all'interno dell'edificio o in traccia e tubazioni di rame crudo per percorsi esposti all'aperto.

### **Tubazioni in polietilene (PEDH) per impianti di scarico**

I riferimenti alle normative, in particolare saranno:

- D.M. 12/12/1985 (norme tecniche relative alle tubazioni)
- UNI 9183 (sistemi di scarico delle acque usate)
- UNI 9184 (sistemi di scarico delle acque meteoriche)
- Raccomandazioni emanate dell'Istituto Italiano Plastici

La tubazione in polietilene verrà utilizzata per lo scarico degli apparecchi sanitari all'interno dei servizi, per la formazione delle colonne di scarico e le reti orizzontali.

I tubi e i raccordi devono essere rigidi, fabbricati con polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) opportunamente stabilizzati per essere impiegati al convogliamento di scarichi di fognatura soggetti a variazioni termiche.

Dovranno corrispondere alle norme UNI 8451-8452 per condotte di scarico di fluidi all'interno dei fabbricati, mentre per condotte di scarico interrate secondo UNI 7613.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura testa-testa o a manicotto elettrico secondo come risulterà necessario e in base alle prescrizioni della casa costruttrice, tenendo ben presente le dilatazioni termiche del materiale.

Quando le condotte sono previste annegate nel calcestruzzo le dilatazioni e le contrazioni dovute a variazione termiche dovranno essere assorbite dal tubo stesso. Si richiamano comunque le norme di costruzione dei manufatti.

Poiché il tubo non fa presa col calcestruzzo è importante annegare e ben fissare i pezzi speciali sottoposti a sforzo rilevante, specialmente in presenza di collettori molto lunghi.

Per il fissaggio delle tubazioni in generale ci si dovrà attenere alle istruzioni dettate caso per caso dalle Ditte costruttrici e alle direttive della D.L.



## **Tubazioni in PVC per ventilazione e scarico**

I riferimenti alle normative, in particolare saranno:

- UNI 7443+FA178 (tipi, dimensioni e caratteristiche)
- tipo 301 per condotte di ventilazione
- tipo 302 per condotte di scarico

Per l'esecuzione di ventilazione secondaria saranno impiegati tubi in PVC rigido.

Le giunzioni saranno eseguite a bicchiere, sigillate con collante prescritto dalla casa costruttrice, alternate con giunti di dilatazione, eseguiti secondo le prescrizioni della casa costruttrice dei tubi.

## **Prove tubazioni**

Tutte le tubazioni verranno provate (prima dell'eventuale applicazione dell'isolamento) ad una pressione pari a 1.5 volte quella di esercizio ma comunque non inferiore a 10 bar.

La prova si considera superata qualora la pressione venga mantenuta per un periodo di almeno 4 ore.

## **Manicotti per tubi**

Ovunque i tubi attraversino delle pareti, dei pavimenti, dei soffitti, ecc., dovranno essere inseriti appositi manicotti in acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,9 mm e di diametro sufficiente per permettere il libero passaggio dell'isolamento termico con spazio per il libero movimento del tubo.

I manicotti posti nel pavimento dovranno essere a filo con l'intradosso della soletta e sporgere di 150 mm rispetto al filo del pavimento finito.

## **Espansione e contrazione tubazioni**

L'espansione e la contrazione dei tubi, ove non siano assorbite dalle curve o dalle dagli spostamenti in orizzontale / verticale, saranno compensate con appositi compensatori di dilatazione di tipo sferico.

Questi compensatori avranno i soffietti in acciaio inossidabile.

I tubi saranno guidati opportunamente per prevenire serpeggiamenti e sollevamenti. Tra i compensatori dovranno essere previsti dei punti fissi.

## **Supporti e sospensioni**

Tutti i tubi orizzontali saranno saldamente sostenuti da supporti e sospensioni, in modo che la freccia non sia superiore a 3 mm, e che sia eliminata qualsiasi vibrazione.

Le sospensioni saranno in profilati di ferro nero; quando queste sospensioni sono usate per tubi di rame, tra i due materiali sarà interposto un foglio di gomma.

Quando i tubi sono installati adiacenti gli uni agli altri e allo stesso livello, sarà permesso l'uso di mensole di sostegno, costruite con angolari di ferro di sezione adeguata.

Dovrà essere prestata particolare attenzione all'espansione dei tubi usando, ove necessario, sospensioni a molla.

Le tubazioni in corrispondenza di tutte le apparecchiature e le valvole saranno sostenute in modo da eliminare sforzi o distorsioni su queste parti. Lo staffaggio sarà concepito in modo da permettere un facile smontaggio delle apparecchiature.

### **Verniciatura tubazioni, supporti e sospensioni**

Tutti gli angolari, sostegni e staffaggi richiesti per il sostegno di tubazioni e macchinari, qualora siano stati consegnati né verniciati né zincati, saranno sottoposti ad una energica pulitura mediante spazzole metalliche per rimuovere ogni traccia di sporco, grasso e ruggine e quindi verniciati con due mani incrociate di "primer" resistenti al calore e di colore diverso e due mani di verniciatura finale.

Allo stesso trattamento saranno sottoposti tutti i tubi, i collettori, e quelle parti di apparecchiatura che pervengano in cantiere prive di verniciatura.

### **Collettori di distribuzione acqua**

I collettori saranno realizzati con spezzoni di tubo di diametro almeno 1,5 volte il diametro della maggiore tubazione ad esso collegata, chiusi all'estremità con fondi bombati.

Saranno collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad un'altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

Saranno muniti di rubinetto di scarico su imbuto e tubo di scarico sino al pozzetto della fognatura.

Su ogni collettore sarà previsto un idrometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie per l'attacco del manometro campione e un termometro ad immersione.

Tutte le tubazioni di derivazione in arrivo e in partenza dai collettori saranno dotate di organi di intercettazione.

I collettori dell'acqua calda saranno verniciati con vernice antiruggine; i collettori dell'impianto idrico saranno zincati dopo la costruzione. I collettori saranno isolati termicamente con lo stesso materiale specificato per la classe di tubazioni di appartenenza, con finitura in lamierino di alluminio.

## **22. Valvolame e accessori**

Saranno installate valvole, saracinesche, raccoglitori d'impurità, rubinetterie, dove necessario per un corretto funzionamento degli impianti.

Tutto il valvolame in genere dovrà essere adatto per il funzionamento del circuito a cui appartiene, per una temperatura inferiore a 100 °C e con pressione nominale pari a una volta e mezzo la pressione di esercizio.

Tutto il valvolame flangiato sarà completo di controflange, bulloni e guarnizioni di diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno delle tubazioni sulle quali sarà montato.

Per tutti i circuiti per cui è prevista la necessità di effettuare una regolazione della portata, saranno installate valvole di regolazione con indicazione graduata.

In linea generale il valvolame sarà del tipo flangiato, con corpo in ghisa, per le connessioni sulle tubazioni per diametri superiori e uguali a DN50 (se non diversamente indicato) mentre per le tubazioni uguali o inferiori a 1½" saranno in bronzo filettato gas.

Per uniformità, sui collettori, sulle unità di trattamento aria o su altre apparecchiature, si richiede valvolame flangiato.

### **Valvole di intercettazione**

Saranno del tipo a farfalla a wafer con corpo e disco in ghisa sferoidale 400-12, albero in acciaio inox AISI 416, verniciatura con resine epossidiche, complete di dispositivo per il comando manuale, con flange e controflange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN10 o PN16.

Potranno essere usate valvole a sfera a passaggio totale, PN10 e PN16, corpo e sfera in ottone, con attacchi filettati gas fino al diametro di 1½".

### **Valvole di ritegno**

Saranno del tipo a clapet o ad otturatore PN10 o PN16, in ghisa con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1½" saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

### **Valvole di regolazione**

Valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida, esenti di manutenzione. Corpo e coperchio in ghisa GG25, asta in acciaio inox, corpo interno del tappo in GG25, gommatura del tappo di EPDM. La forma del tappo deve consentire di avere l'effetto della regolazione, senza dover ricorrere ad una esecuzione speciale.

### **Raccoglitori di impurità**

Saranno tutti con cartuccia filtrante in acciaio inox, con corpo in ghisa, PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN.

Per diametri fino a 1½" saranno in bronzo PN10 o PN16 con attacchi filettati gas.

### **Compensatori antivibranti**

Saranno del tipo a soffiutto e treccia esterna in acciaio o in gomma EPDM, o neoprene per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; con attacchi filettati gas per diametri fino a 1½".

### **Rubinetti a maschio**

Saranno del tipo a maschio con premistoppa, corpo in ghisa, per PN10 o PN16, con flange e controflange forate secondo norme UNI/DIN; in bronzo con attacchi filettati gas per diametri fino a 1½".

I rubinetti di scarico dovranno essere previsti in tutti i punti bassi delle reti di tubazione.

### **Ammortizzatori di colpo d'ariete**

Alla sommità delle colonne montanti saranno previsti opportuni sistemi ammortizzatori dei colpi d'ariete.

Nel caso di colonne di piccolo diametro si potranno impiegare ammortizzatori ad espansione elastica.

Per le colonne di maggiori dimensioni si adotteranno barilotti a cuscino d'aria ripristinabile costituiti da un tronco di tubo di diametro non inferiore a 80 mm con fondi bombati saldati, lunghi circa 500 mm.

I barilotti saranno zincati dopo la lavorazione.

### **Termometri per acqua**

Saranno del tipo a dilatazione di mercurio.

La cassa sarà di costruzione stagna in lega leggera, con verniciatura antiacida nera, anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene sul vetro; quadrante bianco con numeri in nero, del diametro minimo di 100 mm, indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

Il bulbo sarà di tipo rigido, diritto o inclinato a seconda del luogo di installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a bulbo rigido risulti difficoltosa, si dovranno prevedere termometri con bulbo capillare.

I termometri saranno montati su pozzetti appositamente predisposti sulle tubazioni.

Accanto ad ogni termometro dovrà essere installato sulla tubazione apposito pozzetto con guaina per termometro di controllo.

I termometri avranno una precisione di  $+0 -1\%$  del valore di fondo scala.

I termometri saranno installati in tutte le posizioni, prima e dopo, dove avviene lo scambio termico, sui collettori e sugli arrivi/partenze di fluidi da altre fonti energetiche.

### **Termometri per aria**

Dovranno avere caratteristiche identiche a quelle descritte per i termometri per acqua, con bulbo a capillare di lunghezza adeguata al luogo d'installazione.

I termometri saranno installati in tutte le posizioni, prima e dopo, dove avviene lo scambio termico, sui collettori e sugli arrivi/partenze dei fluidi.

### **Manometri per acqua**

Saranno del tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni di esercizio.

Saranno in esecuzione analoga a quanto descritto per i termometri.

La precisione sarà di  $+0 -1\%$  riferito al valore di fondo scala.

I manometri avranno il valore di fondo scala almeno superiore del 50% della pressione nominale di esercizio.

Ogni manometro sarà completo di rubinetto a 3 vie con flangia di controllo e raccordo a ricciolo.

L'esecuzione sarà comunque adeguata alle condizioni di esercizio previste. I manometri saranno installati a valle delle elettropompe, sui collettori, in prossimità dove avviene un sensibile  $\Delta p$  e sugli arrivi/partenze di fluidi da altre fonti energetiche.

### **Compensatori**

I compensatori dovranno essere costituiti da manicotto in neoprene con rinforzo di tela di nylon, attacco a flange di acciaio zincato, bocchettoni in 3 pezzi in ghisa malleabile zincata.

Il manicotto dovrà permettere compensazioni assiali di compressione e di estensione, laterali ed angolari. Le flange saranno girevoli e forate secondo le Norme UNI PN 16; i bulloni inseriti con la testa verso l'interno del giunto, in modo che non vengano a contatto con il manicotto di gomma nemmeno dopo le possibili deformazioni.

### **Valvole a sfera in bronzo**

Le valvole a sfera PN 16 avranno attacchi a flange o filettati, passaggio totale con corpo in ottone; sfera, asta di comando, ghiera premistoppa, anello premistoppa in ottone o bronzo, leva di comando in alluminio, guarnizione, premistoppa e sede della sfera in PTFE; completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Inoltre, ogni valvola dovrà risultare dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra, per permettere una perfetta coibentazione. La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso Costruttore delle valvole.

### **Valvole a sfera a 3 vie**

Le valvole a sfera PN 16 a 3 vie avranno corpo in bronzo, sfera in acciaio inox, passaggio a gomito totale, attacchi filettati.

### **Valvole a flusso avviato in ghisa flangiate**

Le valvole a flusso avviato in ghisa flangiate avranno la sezione effettiva di passaggio, a valvola aperta, pari o maggiore alla sezione corrispondente al diametro nominale.

La valvola avrà il corpo ed il coperchio in ghisa, l'otturatore e la sede in acciaio inox, gli attacchi flangiati secondo UNI 2237/2229 PN 16 e completa di controflange, bulloni e guarnizioni.

## **23. Coibentazioni, tubazioni, canali e apparecchiature**

Tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno del tipo permanentemente ininfiammabile e dovranno avere caratteristiche di conduttività termica e spessori in relazione a quanto prescritto dalla Tabella 1 del D.P.R. 412 del 26/08/1993.

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni e, per le tubazioni nere, dopo l'applicazione della verniciatura antiruggine come prescritto in altro capitolo.

Il rivestimento isolante ha lo scopo di ridurre a valori economicamente accettabili le perdite energetiche e, nel caso di tubazioni fredde, di prevenire la condensazione.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare, nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda, dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e pertanto l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Detti anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

#### **Coibentazioni termiche e refrigerate non in vista, all'interno dei cavedi o sotto traccia**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

#### **Coibentazioni termiche e refrigerate in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

Per tutte le tubazioni correnti in vista finitura esterna in lamierino di alluminio.

#### **Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo non in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.

### **Coibentazioni termiche circuiti acqua potabile, acqua calda sanitaria e ricircolo in vista**

Rivestimento con guaina in elastomero con struttura a cellule chiuse aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica non superiore a 0,04 W/m K alla temperatura di 40 °C
- coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7.000
- classificazione resistenza al fuoco Classe 1
- spessore a norma di legge.
- giunzioni sigillate con nastro autoadesivo dello stesso colore dell'isolante, larghezza minima di 50 mm.
- finitura esterna in lamierino di alluminio

### **Coibentazione canali d'aria**

Nell'appalto è previsto in genere il canale tipo con Pannello in poliuretano espanso di densità 52 +/- 2kg/m<sup>3</sup>, spessore 20 mm, rivestito su ambo le parti con alluminio goffrato di spessore 80 micron, protetto con 2 g/m<sup>2</sup> di lacca antiossidante al poliestere. Pannello specifico per la costruzione di condotte destinate alla termoventilazione e condizionamento e non necessita di coibentazione.

Nei casi in cui tale soluzione non possa essere applicata si prevedono canali zincati che sarà rivestito con applicazione, all'esterno dei canali, di materassino di lana di vetro, densità 25 kg/mc, con spessore 30 mm, del tipo a fibra lunga, trattato con resina termoindurente ininfiammabile, rivestito con finitura mediante applicazione di lamierino di alluminio spessore 6/10 tenuto con viti autofilettanti.

## **24. Isolamento acustico**

Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere fornite e realizzate in modo tale che i valori di rumorosità, prodotti dai singoli impianti tecnologici, siano conformi al D.P.C.M. del 1/3/1991.

In aggiunta a quanto sopra dovranno comunque essere realizzati tutti gli accorgimenti tecnici descritti nei paragrafi successivi per limitare il più possibile il rumore dovuto agli impianti tecnologici.

### **Provvedimenti contro la trasmissione del rumore e delle vibrazioni**

Si dovrà garantire che le tubazioni, le canalizzazioni e i macchinari in genere non trasmettano rumori e vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

### **Isolamento delle tubazioni**

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi refrigeratori, ecc., dovranno essere dotate, sugli attacchi, di giunti antivibranti per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

### **Isolamento delle macchine**

Tutte le macchine e le apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti strutturali in profilati di acciaio con interposizione di supporti antivibranti tra la base della macchina e la struttura di appoggio.

Supporti a molla: ammortizzatori a molle su base libera, stabili lateralmente senza incastellature e provvisti di cuscini ammortizzatori acustici a frizione in neoprene da 6 mm. di spessore posti tra la piastra di appoggio ed il supporto. I supporti devono aver viti per la messa a livello e dovranno essere saldamente imbullonati alle macchine. Le molle dovranno avere una minima estensione addizionale pari al 50 % del valore di schiacciamento nominale, e comunque mai inferiore a 50 mm.

Cuscini ammortizzatori: ricavati da lastre costituite da due strati di neoprene nervato di spessore tra 6 e 8 mm. separati da foglio metallico in alluminio o acciaio inox e saldamente incollati.

### **Isolamento delle canalizzazioni**

Come le tubazioni, le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene.

I collegamenti ai condizionatori centrali e ai ventilatori dovranno essere realizzati interponendo raccordi antivibranti smontabili, realizzati con materiale plastico ignifugo e autoestinguente, per una lunghezza di circa 20 cm.

### **Insonorizzazione plenum, cassonetti, canali di mandata e ripresa dell'aria, casse ventilanti**

Applicazione di materassino di ULTRALITE plastofilmata a fibre lunghe, spessore ½", incollato e arpionato alla parete in lamiera. Sulle testate del canale, sui terminali dell'isolamento prevedere fascetta di contenimento in lamiera zincata sagomata, spessore 6/10, fissata con viti autofilettanti in acciaio inox.

La velocità massima dell'aria alla quale nessun sfaldamento dell'isolamento dovrà avvenire è di 15 m/sec.

### **Prevenzione dell'irradiazione sonora dei canali (rivestimento canali di mandata e di ripresa a servizio dei teatri di posa installati sulla copertura)**

Pannelli in lana minerale trattata con resine termoindurenti spessore 30 mm, densità 60 Kg/mc, autoestinguente, incollati alle pareti esterne dei tronchi di canale.

Finitura esterna con lamiera zincata spessore 8/10 mm.

### **Rivestimento fonoisolante colonne di scarico**

Le colonne di scarico dei servizi igienici saranno rivestite con guaina di polietilene espanso tipo Fonoblok della Armstrong o equivalente, spessore 5 mm. Giunti, curve e braghe saranno sigillati con nastro acustico della stessa cassa fornitrice. I fissaggi dei



tubi di scarico devono essere installati sopra la guaina fonoisolante e rivestiti col nastro acustico.

## **25. Impianto di climatizzazione**

### **1. Impianto a radiatori**

l'impianto di riscaldamento a radiatori è alimentato con acqua a 50 °C. Sono previste le seguenti tipologie di apparecchi:

- radiatori in acciaio a colonnine, preverniciati, provvisti di valvola termostatica e detentore, per le zone ad uso esclusivo del personale
- termoarredatori costituiti ciascuno da piastra in acciaio preverniciata con valvola termostatica e detentore da incasso, per le zone accessibili al pubblico

I collegamenti ai singoli radiatori dovranno essere eseguiti mediante tubazioni metalplastiche multistrato coibentate, passanti sottopavimento, con risalite in traccia a parete fino ai rispettivi attacchi .

Tutte le fuoriuscite delle tubazioni dalle pareti dovranno essere perfettamente perpendicolari rispetto alle stesse, verniciate della stesso colore del radiatore e provviste di rosoni, al fine di garantire un aspetto estetico apprezzabile.

In corrispondenza di ogni gruppo di radiatori si prevede l'installazione di una coppia di collettori di distribuzione di zona, ubicati in cassetta ispezionabile, alimentati dal circuito generale acqua calda mediante tubazioni multistrato oppure in acciaio al carbonio con giunti meccanici, coibentate termicamente, passanti sottopavimento. Verniciatura a doppio processo: 1° in elettroforesi; 2° con polveri epossidiche a forno nel colore indicato dalla Direzione lavori.

Pressione massima di esercizio: 4,6 bar.

### **2. Impianto Aerotermi**

l'impianto di riscaldamento ad Aerotermi è alimentato con acqua a 50 °C. Batteria del tipo a pacco, con superficie primaria in tubi di rame e superficie secondaria in alette di alluminio. Bacinella di raccolta condensa in lamiera posta sotto la batteria di scambio. Motore elettrico asincrono trifase a 2 velocità di scorrimento, tipo chiuso, protezione IP 55 isolamento classe B. Cassa portante in lamiera di acciaio zincata e preverniciata in colore grigio chiaro. Deflettori aria in lamiera preverniciata montati orizzontalmente sulla parete anteriore dell'apparecchio. Completo di mensola di staffaggio a parete per proiezione aria orizzontale.

Caratteristiche tecniche.

Altezza installazione:	mt. 3 – 5
Velocità di rotazione:	Giri/minuto 900 – 700
Lancio aria:	mt. 18 – 14
Potenzialità con acqua 45/40°C:	Kw 18 – 15
Portata aria:	mc/h 4100 – 3200
Potenza elettrica motore:	Kw 0,15

### **3. Impianto a pannelli radianti a pavimento**

Il riscaldamento dei locali ristorante ed atrio è previsto con pannelli radianti realizzati con tubi in polietilene reticolato annegati nel massetto del pavimento.

La temperatura di mandata del circuito, sia in inverno che in estate, sarà controllata da una regolazione climatica con valvola a tre vie posta in centrale termica.

Ogni anello farà capo ad un collettore sul quale è possibile la regolazione micrometrica della portata e la possibilità di installare una valvola elettrotermica controllata dalla sonda ambiente per il controllo della temperatura

L'integrazione di energia termica o frigorifera nella condizioni di massimo carico sarà affidata all'apporto di aria primaria la cui temperatura di mandata sarà controllata dal sistema di supervisione in funzione della temperatura esterna e delle condizioni ambiente.

### **Pannello spessore isolante 20 mm**

Il pannello da utilizzare principalmente è il tipo da 20 mm; nel caso in cui non fosse possibile, per motivi di altezza disponibile, si userà quello minore di spessore.

Pannello isolante in polistirolo espanso stampato densità 30 kg/m<sup>3</sup>, a norma UNI 7819, rivestito con film in polistirene con funzione di protezione dell'isolante e miglioramento della resistenza meccanica.

Provvisto di nocche in rilievo per unidirezionare il tubo, strisce tra le nocche per rialzare il tubo rispetto alla base isolante e di scanalature sui bordi dei quattro lati per l'incastro con altri pannelli.

Spessore isolante 20 mm, spessore totale 45 mm. Prodotto senza C.F.C.

Interasse di posa: multipli di 5 cm - tubo utilizzabile Ø 16x2,25mm.

Caratteristiche:

- conducibilità termica: 0,034 W/m K ;
- resistenza al fuoco: autoestingente di classe 1 (D.M.26.06.84).

### **Tubo multistrato PE-Xb/Al/PE-Xb Ø 16 x 2,25mm e Ø 20 x 2,5mm**

Tubo multistrato PE-Xb/Al/PE-Xb prodotto in conformità alla norma UNI 10954, composto da tubo interno in polietilene, lamina in alluminio di spessore 0,2 mm/0,3 mm e rivestimento in polietilene che isola e protegge la parte metallica. Diametro esterno 16 mm, spessore 2,25 mm.

Caratteristiche:

- limite di utilizzo: 95 °C a 10 bar;
- barriera antiossigeno totale;
- conduttività termica : 0,43 W/m K.

### **Collettore di distribuzione**

Coppia di collettori in ottone completi di: valvole di regolazione manuale su tutti i circuiti di mandata, detentori con misuratori di portata Top Meter (1-4 litri/min) per visione e taratura della portata dei singoli circuiti, termometri scala 0-80 °C, rubinetti carico/scarico, valvole di sfiato automatico, staffe di sostegno di acciaio con supporti antivibranti, raccordi in ottone a doppia tenuta per tubo Ø 16 x 2,25mm.

### **Fascia perimetrale**

Fascia perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse, con banda autoadesiva su un lato e lembo in polietilene a protezione dalle infiltrazioni di malta sull'altro. Con funzione di assorbimento delle dilatazioni del pavimento e di isolamento termoacustico rispetto agli elementi strutturali verticali.

Dimensioni: 8 x 150 mm (sxh).

### **Additivo fluidificante**

Miscela concentrata di polimeri sintetici polifunzionali, esente da cloruri, con altissimo potere fluidificante, disperdente e bagnante che favorisce l'idratazione del cemento, conforme alle norme UNI 8145. Permette di ottenere un calcestruzzo ad alta lavorabilità con un basso rapporto acqua/cemento. La fluidità impedisce l'incorporazione di macrobolle d'aria aumentando le proprietà conduttive del massetto rispetto ad un impasto tradizionale.

Dose consigliata: 1-1,5 kg per ogni 100 kg di polvere di cemento.

### **Cassetta ad incasso/esterno per collettori**

Cassetta di acciaio ad incasso, verniciata a fuoco e predisposta per il fissaggio delle staffe del collettore. Completa di pannello di chiusura con serratura, piedini di sostegno e barra guidatubi.

Provvista di piedini.

### **Barriera umidità**

Foglio in polietilene spessore 0,2 mm da porre sotto il pannello isolante

### **Profilo per giunto di dilatazione**

Profilo idoneo per effettuare tagli parziali del massetto ricoprente i tubi. Con strato adesivo per il fissaggio ai pannelli.

### **Rete plastica antiritiro a maglie strette/larghe**

Rete biorentata in polipropilene a doppio trattamento di stiro con maglie 45x30 mm. Ha funzione di rinforzo e antiritiro del massetto cementizio sovrastante le tubazioni ed evita il formarsi di fessurazioni.

### **Guaina isolante per tubo ALPOL Ø 16 - Ø 20**

Guaina in polietilene ad alta densità Ø 25 mm. Si inserisce sul primo metro di tubo Ø 16x2,25 mm in uscita dal collettore, con lo scopo di consentire la dilatazione delle tubazioni, evitare sovrariscaldamenti e sollecitazioni meccaniche nel tratto iniziale dell'ingresso dei tubi nel massetto. Si utilizza per consentire lo scorrimento del tubo all'altezza di giunti di dilatazione o di attraversamento di pareti.

## **4. Impianto a pannelli radianti a soffitto**

Il riscaldamento e condizionamento dei locali uffici è previsto con pannelli radianti a soffitto di diversa tipologia: in cartongesso per i piani 1° e 2° ed in lamiera metallica per il piano 3°.

**Tipologia metallica:**

Il modello previsto è un controsoffitto radiante tipo GIACOMINI serie GK60x60 stagno, costituito da pannelli modulari piani in lamiera metallica liscia preverniciata, spessore 0,6 mm. Sulla parte superiore dei pannelli dovrà essere posato un pannello in poliestere con funzione di isolamento termico.

Perimetralmente ad ogni pannello, sarà fissata una guarnizione in neoprene, con la funzione di garantire la tenuta con un lato adesivo rivolto verso il pannello.

I pannelli saranno installati in aggancio su una struttura portante nascosta, fissata al soffitto tramite pendinatura in grado di assorbire le contospinte. Il supporto sarà costituito da barre circolari di acciaio di diametro 2 cm. I pannelli saranno fissati alla barra attraverso pinze di aggancio. La pinza oltre a fissare i pannelli servirà anche per ottenere un accostamento fra di esse tale da garantire la tenuta ad una pressione differenziale di 50 Pa in entrambe le direzioni. Lo sganciamento tra i pannelli avverrà tramite ventosa.

Dimensioni pannello

600x600mm

I pannelli radianti attivi sono dotati di coppelle o diffusori termici incollati sui pannelli già in fabbrica. Le coppelle sono in alluminio passivato e anodizzato di dimensioni in pianta 154 x 400 mm. All'interno del diffusore un passaggio del diametro di 21 mm consente la circolazione dell'acqua. Le due estremità di ciascuna coppella sono dotate di un raccordo rapido che permette, con l'utilizzo di un tubo di polibutilene, il raccordo in serie dei diffusori all'interno del pannello ed il raccordo in serie dei pannelli nel modulo e alle tubazioni di mandata e ritorno.

EMISSIONE FRIGORIFERA :> 85 W/m<sup>2</sup>EMISSIONE TERMICA :> 87 W/m<sup>2</sup>Parametri termici:

## ESTATE:

Temperatura aria ambiente	26+1	°C
Umidità relativa ambiente	50±5	%
Temperatura acqua refrigerata	15±1	°C
Dt acqua refrigerata	2,5	°C
Temperatura aria primaria	16±1	°C
Umidità relativa aria primaria	70÷80	%

## INVERNO:

Temperatura aria ambiente	20+1	°C
Umidità relativa ambiente	50±10	%
Temperatura acqua calda	35±5	°C
Dt acqua calda	2,5	°C
Temperatura aria primaria	20±1	°C
Umidità relativa aria primaria	50±10	%

### Collegamento idraulico:

I controsoffitti radianti sono alimentati da una rete a due tubi a collettori. Per ciascun collettore le tubazioni di andata e ritorno sono dotate di valvola a sfera di intercettazione, valvola di bilanciamento, sfoghi d'aria automatici e scarichi.

I collettori saranno di tipo modulare ad innesto rapido con aggancio a baionetta DN 32 con misuratore di portata sulla mandata. Sui collettori saranno installate elettrovalvole a due vie per consentire la regolazione della temperatura ambiente e il controllo della condensa.

La temperatura di mandata del circuito, sia in inverno che in estate, sarà controllata da una regolazione climatica con valvola a tre vie posta in centrale termica.

Ogni ambiente avrà un controllo di temperatura ed umidità con il sistema di supervisione; per la regolazione di queste grandezze il sistema agirà su di una elettrovalvola a due vie per intercettare il circuito corrispondente.

L'integrazione di energia termica o frigorifera nella condizioni di massimo carico sarà affidata all'apporto di aria primaria la cui temperatura di mandata sarà controllata dal sistema di supervisione in funzione della temperatura esterna e delle condizioni ambiente.

### **Tipologia cartongesso:**

Il modello previsto è un controsoffitto radiante tipo GIACOMINI serie GKC 1200x1000 stagno, costituito da pannelli modulari piani in cartongesso, composti da (partendo dal lato rivolto verso l'ambiente) 10 mm. di cartongesso, foglio di alluminio di spessore mm. 0,1 e di poliuretano espanso (esente da CFC) di spessore mm. 40.

Struttura portante composta da portanti primari agganciati alla soletta mediante pendini di sospensione diametro 4 mm. e portanti secondari fissati a scatto sui primari. I portanti sono in lamiera di acciaio spessore 0,8 mm.

All'interno del poliuretano sono annegati i diffusori termici costituiti da estrusioni in alluminio passivato, forniti completi della raccorderia necessaria per il collegamento ai pannelli adiacenti mediante raccordi rapidi tipo "push" in ottone e tubazioni in polibutilene con barriera antiossigeno preisolati, il passaggio dell'acqua all'interno del pannello è realizzato attraverso una serpentina in rame di diametro 16 mm.

Per la chiusura delle zone perimetrali si utilizzano pannelli in cartongesso coibentato di dimensioni 1200x200 mm.

I pannelli saranno fissati alla struttura portante con viti. Ingombro al finito minimo 110 mm.

Dimensioni pannello 1200x1000mm

EMISSIONE FRIGORIFERA :> 53,8 W/m<sup>2</sup>

EMISSIONE TERMICA :> 69,7 W/m<sup>2</sup>

### Parametri termici:

ESTATE:	Temperatura aria ambiente	26+1	°C
	Umidità relativa ambiente	50±5	%
	Temperatura acqua refrigerata	15±1	°C
	Dt acqua refrigerata	2,5	°C
	Temperatura aria primaria	16±1	°C
	Umidità relativa aria primaria	70+80	%
INVERNO:	Temperatura aria ambiente	20+1	°C
	Umidità relativa ambiente	50±10	%
	Temperatura acqua calda	35±5	°C
	Dt acqua calda	2,5	°C
	Temperatura aria primaria	20±1	°C
	Umidità relativa aria primaria	50±10	%

#### Collegamento idraulico:

I controsoffitti radianti sono alimentati da una rete a due tubi a collettori. Per ciascun collettore le tubazioni di andata e ritorno sono dotate di valvola a sfera di intercettazione, valvola di bilanciamento, sfoghi d'aria automatici e scarichi.

I collettori saranno di tipo modulare ad innesto rapido con aggancio a baionetta DN 32 con misuratore di portata sulla mandata. Sui collettori saranno installate elettrovalvole a due vie per consentire la regolazione della temperatura ambiente e il controllo della condensa.

La temperatura di mandata del circuito, sia in inverno che in estate, sarà controllata da una regolazione climatica con valvola a tre vie posta in centrale termica.

Ogni ambiente avrà un controllo di temperatura ed umidità con il sistema di supervisione; per la regolazione di queste grandezze il sistema agirà su di una elettrovalvola a due vie per intercettare il circuito corrispondente.

L'integrazione di energia termica o frigorifera nella condizioni di massimo carico sarà affidata all'apporto di aria primaria la cui temperatura di mandata sarà controllata dal sistema di supervisione in funzione della temperatura esterna e delle condizioni ambiente.

## **26. Macchine split locale UPS**

La produzione del fresco (ed eventualmente del caldo) per il locale delle UPS, a piano interrato, è demandata, ad un gruppo Split con unità interna ed unità esterna con condensazione ad aria esterna.

Il gruppo previsto per il locale ha l'unità esterna ubicata:

- all'esterno nell'intercapedine del locale UPS.

Sono previste due unità interne ubicate a vista a parete in alto.

L' impianto sarà a portata variabile ad espansione diretta, mediante unità esterne ed interne del tipo canalizzabile complete di inverter, collegati fra loro da tubazioni precaricate con gas R410a a basso impatto sull'atmosfera, riscaldano o raffrescheranno il locale a seconda del periodo e della temperatura interna dovuta al funzionamento delle apparecchiature elettriche.

La regolazione della temperatura ambiente viene eseguita sull'unità esterna e le due unità interne tramite un comando centralizzato posto nel locale UPS stesso al piano Interrato. Le condizioni di temperatura del locale dovranno essere riportate in Supervisione.

Potenza elettrica: kW 2,5

Potenza frigorifera: kW 7

COP/EER 3

potenza sonora (dBA) < 54

Nello stesso locale, per esigenze dettate dalla parte elettrica, occorrerà estrarre dell'aria per diluire i gas sprigionati dalle batterie delle UPS. Si prevede un estrattore a parete di 70 m<sup>3</sup>/h.

## **27. Unità a espansione diretta control-room**

Per il locale Control Room sarà installato un impianto a portata variabile ad espansione diretta. Tale costituito da una unità esterna posta in copertura e da una unità interna del tipo ad armadio verticale con mandata dall'alto e ripresa dal basso completo di inverter, collegati fra loro da tubazioni precaricate con gas R410a a basso impatto sull'atmosfera, riscaldano o raffrescheranno il locale a seconda del periodo e della temperatura interna dovuta al funzionamento delle apparecchiature di gestione e controllo del fabbricato. L'aria di mandata sarà inviata nell'ambiente tramite condotte e diffusori posti nel controsoffitto.

La regolazione della temperatura ambiente sarà regolata tramite un comando centralizzato posto nel locale stesso del piano Ammezzato.

Potenza elettrica: kW 5

Potenza frigorifera: kW 15

COP/EER 3

potenza sonora (dBA) < 54

Portata aria: m<sup>3</sup>/h 2400

## **28. Estrazione aria cabina mt/bt**

Per il locale Cabina MT-BT sarà installato un impianto di estrazione dell'aria. Tale costituito da un gruppo di espulsione cassonato, condotte e griglie di riprese. Sulla porta di ingresso saranno poste delle griglie di immissione aria nel locale e di espulsione aria nell'intercapedine. Le griglie di ripresa saranno due per ogni trasformatore (in tutto, quindi, 6 griglie), poste una nella parte alta e l'altra su canale che riprende di lato ad un'altezza di circa a metà del trasformatore. I trasformatori da fornire sono due ma l'impianto è realizzato anche per il terzo, previsto nella futura espansione dell'edificio.

La regolazione ed il controllo del gruppo di espulsione sarà gestita tramite un comando centralizzato posto nel locale stesso al piano Interrato.

La ventilazione forzata sarà attivata, secondo le esigenze elettriche, da:

- un termostato, ubicato nel locale, quando la temperatura del locale supera i 30 °C ;
- termosonde dei trasformatori ubicate nei punti caldi dello stesso (avvolgimenti di BT).

Portata aria: m<sup>3</sup>/h 7000.

## **29. Impianto antincendio**

### **Generalità**

L'impianto antincendio sarà costituito da:

- rete interna di idranti a muro UNI 45;
- rete esterna di idranti UNI 70;
- attacchi motopompa VVF.

Le cassette dovranno essere mascherate.

### **Rete di alimentazione**

Per l'esecuzione delle reti antincendio saranno impiegati tubi di acciaio zincato ss con giunzioni filettate e con pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo.

Le reti antincendio UNI 45 nei tratti interrati, saranno installate tubazioni in PEHD PN 16.

Le tubazioni antincendio saranno protette con coppelle REI 120 qualora attraversino zone compartimentate.

### **Idranti UNI 45**

Gli idranti UNI 45 interni, saranno del tipo a muro in cassetta ad incasso, dotati di una valvola con attacco a filettatura unificata, una tubazione flessibile di lunghezza normalizzata (20 m), una lancia erogatrice ed una cassetta metallica di contenimento di tipo ad incasso.

Le lance di erogazione saranno dimensionate 45 UNI e risulteranno conformi alla norma UNAV S402 con bocchello da 10 mm.

Le tubazioni flessibili installate con gli idranti saranno conformi alle norme UNAV S401-1-67, UNAV S404-67 con legature conformi alla norma UNI 7422.75. I raccordi per le tubazioni flessibili saranno costruiti secondo le norme UNI 804.

Tutte le cassette idranti dovranno essere mascherate con appositi pannelli ai quali fissare il relativo segnale di "Idrante".

### **Idrante sottosuolo**

L'idrante sottosuolo UNI 70 dovrà avere le seguenti caratteristiche:



- corpo in ghisa sferoidale;
- organi di manovra interni e di uscita acqua in ottone;
- guarnizioni di tenuta "O-Ring" e seggio in gomma telata antiinvecchiamento;
- pressione di esercizio 16 bar;
- scarico automatico antigelo.

L'idrante dovrà essere completo di curva al piede a 90 °C e di chiusino in ghisa di tipo carrabile e verniciato con colore rosso.

### **Idrante soprasuolo**

L'idrante soprasuolo a colonna UNI 70 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa sferoidale;
- organi di manovra interni e di uscita acqua in ottone;
- uscita acqua 2 x UNI 70 con tappo e catenella;
- guarnizioni di tenuta "O-Ring" e seggio in gomma telata antinvecchiamento;
- pressione di esercizio 16 bar;
- scarico automatico antigelo;
- carenatura antivandalò.

L'idrante dovrà essere completo di curva al piede a 90 °C e valvola di sezionamento, a doppio serraggio, in modo da garantire una tenuta sicura.

Le tubazioni di alimentazione dovranno poggiare su un fondo molto solido e se necessario su un basamento di calcestruzzo; in corrispondenza dello scarico automatico dovrà essere costipata della ghiaia in quantità tale da permettere un agevole drenaggio.

La parte interrata della tubazione dovrà essere posta ad almeno cm. 70 dal pavimento finito, onde evitare pericoli di gelo.

### **Gruppo attacco motopompa VV.F.**

Il gruppo attacco motopompa VV.F. dovrà essere collocato nelle immediate vicinanze dell'ingresso carraio e dovrà servire esclusivamente ai Vigili del Fuoco. La disposizione orizzontale sottopavimento (all'interno di pozzetto) dovrà essere concordata con la Direzione Lavori.

Tale gruppo dovrà essere completo dei seguenti componenti in ottone UNI 5705:

- valvola d'intercettazione;
- valvola di non ritorno;
- valvola di sicurezza;
- valvola d'intercettazione con attacco UNI 70 VV.F.

### **Cavo scaldante**

La tubazione dell'impianto idrico-antincendio che dal locale va verso l'esterno (tubi per l'impianto dentro l'edificio, per l'idrante soprasuolo e per l'attacco dei VVF) dovrà

essere coibentata ed al suo interno dovranno posarsi dei cavi elettrici scaldanti autoregolanti onde evitare il congelamento dell'acqua contenuta (marca Flexelec o similare).

Caratteristiche:

nastri scaldanti autoregolanti per la protezione dal congelamento o il mantenimento delle tubazioni calde.:

autoregolante;

si taglia a lunghezza in cantiere

nessun rischio di autodistruzione per sovraccarico;

calza metallica in rame stagnato o in acciaio inox per protezione meccanica e messa a terra;

alimentazione a 230 V

Potenza 15 W/m

Lunghezza massima del circuito 165 m;

fusibile di protezione: 0,197 A/m se la temperatura di partenza è intorno a  $-20^{\circ}\text{C}$

fusibile di protezione: 0,131 A/m se la temperatura di partenza è intorno a  $+10^{\circ}\text{C}$

### **Estintori**

La rete idranti dell'impianto antincendio sarà completata con estintori a polvere omologati ai sensi del D.M. 20.12.1982 per fuochi di classe ABC con capacità estinguente non inferiore a 34 A 89. Gli estintori avranno un loro piedistallo su cui dovrà fissarsi il relativo segnale di "estintore".

I mezzi di estinzione dell'impianto antincendio dovranno essere segnalati mediante l'installazione di segnaletica di sicurezza in ottemperanza al D.Lgs. 14/8/96 nr 493.

## **30. Dispositivi di sicurezza centrale Termo-frigorifera**

L'insieme dei dispositivi per il controllo e la sicurezza della combustione da installarsi a corredo dei generatori di calore. Di cui:

Pressostato di sicurezza

Esso dovrà essere del tipo a soffiutto che agisce sull'asta di comando del contatto ed osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- contatti in commutazione;
- omologato I.S.P.E.S.L. ed essere a riarmo manuale;
- campo di pressione 1 : 10 bar;
- pressione massima 14 bar;
- temperatura massima fluido  $95^{\circ}\text{C}$ ;
- grado di protezione IP 54

### **Termostato di regolazione**

Il termostato di esercizio dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo ad immersione, omologato I.S.P.E.S.L. con contatto inversore che interrompe l'apporto di calore;
- bulbo sensibile, attacco filettato su manicotto a saldare  $\frac{1}{2}$  x 100 mm.;
- campo di regolazione 0 °C : 90 °C;
- potere rottura contatti termostatici 10 A e 250 V..

### **Termostato di sicurezza**

Il termostato di sicurezza dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo ad immersione, omologato I.S.P.E.S.L., a sicurezza positiva, taratura fissa e riarmo manuale;
- bulbo sensibile, attacco filettato su manicotto a saldare  $\frac{1}{2}$  x 100 mm.;
- temperatura di taratura 95 °C;

Il numero dei termostati di sicurezza sarà in funzione della potenzialità del generatore di calore.

### **Valvola di sicurezza**

La valvola di sicurezza dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- di tipo a membrana, qualificate e tarate a Norme I.S.P.E.S.L., con corpo e calotta in ottone;
- pressione nominale 10 bar;
- temperatura max. 140 °C;
- sovrappressione max. 10 %;
- scarto di chiusura max. 20 %.

Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà risultare, in ogni caso, convogliato senza provocare danni alle cose od alle persone. Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza dovrà essere in funzione della potenzialità del generatore di calore.

### **Flussostato**

Il flussostato, in esecuzione stagna con attacco a perno filettato e custodia in materiale plastico con paletta in acciaio inox, dovrà essere previsto per il rilevamento della circolazione del fluido e dovrà osservare le seguenti prescrizioni tecniche:

- per liquidi conforme a Raccolta R (fascicolo R.2C.6);
- pressione max fluido 10 bar;
- temperatura max. fluido 110 °C;
- temperatura max. ambiente 60 °C;
- microinterruttore con contatto inversore 6 A e 220 V..

L'installazione del flussostato potrà essere sostituita dall'esecuzione dell'asservimento elettrico del bruciatore alla pompa di circolazione dell'acqua in caldaia.

## 31. Collaudi, verifiche e prove

I vari impianti, oggetto del presente Capitolato, dovranno essere sottoposti ad una serie di collaudi, verifiche e prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni di progetto, nonché la sua effettiva funzionalità.

### A) Verifiche e prove preliminari

Le verifiche e le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte di impianto; esse si distinguono in:

- Verifica preliminare. Essa dovrà accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle presenti prescrizioni.
- Prova idraulica a freddo. Possibilmente man mano che si eseguono i vari impianti od ad ultimazione di essi, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 24 ore. Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.
- Prova preliminare di circolazione. La prova dovrà essere di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti. Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione, alla temperatura di progetto, e si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutti gli impianti. Si riterrà positivo l'esito della prova qualora il fluido abbia circolato negli impianti per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutte le variazioni di volume dell'acqua degli impianti. Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata.
- Prova preliminare di ventilazione. Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto.

### B) Collaudi definitivi

Si distinguono varie classi di collaudi definitivi tendenti a verificare l'efficienza degli interi impianti o parti di essi che possano pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivisi:

- Collaudo definitivo invernale. Dovrà essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio. Dovrà essere effettuato secondo le Norme UNI 5104-63, in particolare sui prescritti valori termogrametrici da ottenere sarà ammessa, se non diversamente specificato, la tolleranza di Legge sia per la temperatura e sia per l'umidità relativa. La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad una altezza di mt 1,50 dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni effetto radiante, a superficie esterna speculare, ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione dell'aria. Si intende che le condizioni termogrametriche interne si dovranno ottenere senza tener conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 m/sec..

- Collaudo definitivo estivo. Dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della seconda stagione estiva di esercizio. Dovrà essere seguire le Norme di cui sopra ed essere eseguite in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare, qualora esistano, in posizione di protezione. La temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a 30 °C e la temperatura esterna massima al bulbo a sciuotto non sia stata nei giorni precedenti maggiori di 35 °C e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di 26 °C. Nei limiti delle condizioni esterne, precedentemente citate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte da progetto con le tolleranze di Legge, misurate con le modalità già prescritte precedentemente. Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta negli ambienti dovranno essere eseguite con anemometri a filo od a mulinello con una tolleranza sui valori secondo le Norme vigenti.

### **C) Collaudo acustico (UNI 9434)**

Il livello del rumore di impianto tecnico negli ambienti di lavoro, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore imposto dalla norma di legge; per la misura durante la fase di collaudo si procederà secondo quanto indicato dalla norma UNI- 8199 edizione novembre 1998 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

Le postazioni di misura saranno in numero di almeno quattro nelle zone occupate.

Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte in esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine del rispetto dei limiti previsti dalla Legge n. 447 del 26.10.95 e del D.P.C.M. 14.11.97 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.

In particolare si prescrivono:

apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;

velocità di flusso (di acqua ed aria) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;

inserimento di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (condotte aria e tubazioni acqua) di tutte le apparecchiature principali (pompe, ventilatori, estrattori aria, ecc.);

inserimento di silenziatori ad alta efficienza sulla mandata e sulla ripresa UTA.

Le misure dei livelli acustici dovranno essere effettuate con strumenti professionali (Analizzatori statici, Microfono 1/2", Calibratore di livello, Sorgente di rumore bianco) omologati in classe 1 secondo le Norme IEC 651 – 804 e con impianti funzionanti non dovranno assolutamente superare i valori di pressione sonora, espressi in dB (A), indicati dalle Norme o Leggi vigenti.

I collaudi, le prove e le verifiche preliminari o definitivi di cui sopra, dovranno essere a totale carico dell'Assuntore ed eseguite in contraddittorio con la Committente e di esse e dei risultati ottenuti si dovranno compilare regolari verbali da consegnare alla Direzione Lavori.

## 32. Elenco degli elaborati grafici

Costituiscono parte integrante gli elaborati grafici per gli impianti Termomeccanici ed Idrici come nel seguito indicati:

<b>Impianti termomeccanici e Idrici</b>			
<b>TAV.</b>	<b>Descrizione</b>		<b>piano</b>
	<b>T01 Impianto Antincendio-Idranti-Estintori</b>		
1	T01-01P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. interrato
1	T01-02P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. terreno
1	T01-03P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. ammezzato
1	T01-04P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. primo
1	T01-05P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. secondo
1	T01-06P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. terzo
1	T01-07P	Impianto Antincendio-Idranti-Estintori	p. copertura
1	T01-08P	Impianto Antincendio - Schema altimetrico	
	<b>T02 Impianti Termici Radiatori-Aerotermi</b>		
1	T02-01P	Impianti Termici - Radiatori	p. interrato
1	T02-02P	Impianti Termici Radiatori -Aerotermi	p. terreno
1	T02-03P	Impianti Termici - Radiatori	p. ammezzato
1	T02-04P	Impianti Termici - Radiatori	p. primo
1	T02-05P	Impianti Termici - Radiatori	p. secondo
1	T02-06P	Impianti Termici - Radiatori	p. terzo
1	T02-07P	Impianti Termici - Radiatori	p. copertura
1	T02-08P	Impianti Termici Radiatori - Schema Altimetrico	
	<b>T03 Impianti Termici - Pannelli Radianti</b>		
1	T03-01P	Impianti Termici - Pannelli radianti	p. interrato
1	T03-02P	Impianti Termici - Pannelli radianti	p. terreno

1	T03-03P	Impianti Termici - Pannelli radianti	p. primo
1	T03-04P	Impianti Termici - Pannelli radianti	p. secondo
1	T03-05P	Impianti Termici - Pannelli radianti	p. terzo
<b>T04 Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali e Tubazioni</b>			
1	T04-01P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. interrato
1	T04-02P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. terreno
1	T04-03P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. ammezzato
1	T04-04P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. primo
1	T04-05P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. secondo
1	T04-06P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. terzo
1	T04-07P	Impianti Aeraulici - Distribuzione Canali	p. copertura
1	T04-08P	Impianti Aeraulici - Altimetrico	
<b>T05 Impianti Idrici - Adduzione</b>			
1	T05-01P	Impianti Idrici - Adduzione	p. interrato
1	T05-02P	Impianti Idrici - Adduzione	p. terreno
1	T05-03P	Impianti Idrici - Adduzione	p. ammezzato
1	T05-04P	Impianti Idrici - Adduzione	p. primo
1	T05-05P	Impianti Idrici - Adduzione	p. secondo
1	T05-06P	Impianti Idrici - Adduzione	p. terzo
1	T05-07P	Impianti Idrici - Adduzione	p. copertura
1	T05-08P	Idrico Adduzione - Schema Altimetrico	
1	T05-09P	Idrico - Schema Altimetrico - Uso delle acque	
<b>T06 Impianti Idrici - Scarichi</b>			
1	T06-01P	Impianti Idrici - Scarichi - Allaccio Fognature Bianca e Nera	p. interrato
1	T06-02P	Impianti Idrici - Impianto di Scarico e Piovane	p. interrato
1	T06-03P	Idrico Scarichi - Schema Altimetrico	

<b>T07 Impianto Estrazione Aria</b>			
1	T07-01P	Impianto Estrazione Aria	p. interrato
1	T07-02P	Impianto Estrazione Aria	p. terreno
1	T07-03P	Impianto Estrazione Aria	p. ammezzato
1	T07-04P	Impianto Estrazione Aria	p. primo
1	T07-05P	Impianto Estrazione Aria	p. secondo
1	T07-06P	Impianto Estrazione Aria	p. terzo
1	T07-07P	Impianto Estrazione Aria	p. copertura
<b>T09 Impianto Termico - Schemi Funzionali</b>			
1	T09-01P	Schema Funzionale - Centrale Termofrigorifera	
1	T09-02P	Schema Funzionale - Alimentazione Edificio	
1	T09-03P	Schema Funzionale - Acqua Calda Sanitaria e Note	
1	T09-04P	Disposizioni Apparecchiature	p. interrato