



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: **Mercato Metropolitan**

POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

Titolo: **Disciplinare prestazionale degli elementi tecnici**

Fase: **Progetto esecutivo**

Assessore all'Urbanistica e ai Lavori Pubblici **Valerio Barberis**

Servizio Urbanistica

Dirigente del Servizio **Francesco Caporaso**

Responsabile Unico del Procedimento **Michela Brachi**

Progettisti

Progettazione opere architettoniche

Massimo Fabbri

Alessandro Pazzagli

Computo metrico estimativo opere architettoniche

Antonio Silvestri

Michele Fiesoli

Progettazione opere strutturali

Francesco Sanzo

Progettazione impianti

Andrea Carlesi, Filippo Bogani (Technologies 2000)

Coordinamento per il comune: **Iuri Baldi**

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

Francesco Sanzo

Geologia

Alessandro Murratzu

Coprogettazione opere architettoniche

Alessia Bettazzi

Progettazione antincendio

Cristina Gorrone

Collaborazione

Matteo Galatro

Silvia Pinzauti

Viola Valeri

Rilievo aree esterne

Massimo Falcini

Rilievo fabbricati

Stefano Mordini

Tavola: **n.M08**

Scala: **----**

Spazio riservato agli uffici:

INDICE

1	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI.....	3
1.1	Generalità.....	3
1.2	Valvolame.....	3
1.3	Accessori.....	6
1.4	Strumenti di contabilizzazione e controllo.....	10
1.5	Tubazioni.....	12
1.6	Staffaggi.....	25
1.7	Vasi di espansione chiusi a membrana.....	27
1.8	Canalizzazioni.....	27
1.9	Isolamenti termici.....	33
1.10	Finitura degli isolamenti.....	38
1.11	Pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria.....	38
1.12	Unità esterna ad espansione diretta.....	39
1.13	Unità interna ad espansione diretta.....	40
1.14	Componenti Centrale idrica.....	41
1.15	Diffusori, bocchette, griglie, serrande.....	42
1.16	Componenti impianto di contabilizzazione.....	43
1.17	Impianto idrico-antincendio - Mercato.....	43
1.18	Impianto evacuazione fumo e calore - Mercato.....	45
1.19	Compartimentazioni antincendio.....	46
2	STANDARD DI QUALITA' RICHIESTI.....	47

1 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI

1.1 Generalità

Nel presente capitolo sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto. Nel caso vi fossero discordanze fra queste, il computo metrico ed i disegni, la scelta sarà fatta ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nel caso inoltre non fossero descritte alcune delle apparecchiature raffigurate nelle planimetrie queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia.

Le caratteristiche tecniche riportate devono essere considerate minime ed irriducibili.

Nel caso non compaiano alcuni dati caratteristici sarà cura dell'offerente la loro compilazione.

Tutte le apparecchiature dovranno essere di primaria marca, che dia la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato; potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita, deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Tutti gli apparecchi devono essere prodotti da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002. L'apparecchio deve essere omologato e marchiato con il simbolo CE.

L'apparecchio deve essere prodotto da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

Nelle quotazioni economiche dell'elenco prezzi unitari degli impianti meccanici, relative ai prodotti di seguito descritti, sono da intendersi comprese tutte le assistenze murarie necessarie per dare gli impianti completi e funzionanti, ad esclusione di quelle esplicitamente compensate con apposita voce di elenco prezzi.

1.2 Valvolame

1.2.1 Generalità

Tutte le valvole flangiate dovranno essere fornite sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

In particolare le valvole a farfalla, dovranno essere del tipo filettate (LUG).

Qualora si utilizzino valvole filettate per intercettare un'apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi. In linea generale il diametro della valvola dovrà essere uguale a quello della tubazione sulla quale la valvola dovrà essere installata.

I rubinetti a maschio non sono ammessi al loro posto si dovranno usare valvole a sfera.

1.2.2 Valvole a sfera con comando a leva

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in ottone e leva in lega d'acciaio.

1.2.3 Valvole a globo idonee per acqua potabile

Valvole a globo fabbricate secondo le norme BS 5154/B - PN 20 ed EN ISO 9002 idonee per l'utilizzo in impianti di riscaldamento, idrici, igienico sanitari, di distribuzione aria compressa.

Dovranno essere di tipo idoneo per il convogliamento di fluidi ad uso potabile, in particolar modo per acqua calda, fredda e ricircolo sanitario.

Le valvole sono costituite da: corpo in bronzo, vitone in ottone stampato da barra, asta in ottone, calotta in ottone, premi treccia in ottone, guarnizione asta, guarnizione corpo, scodellino in ottone, disco in P.T.F.E., dado autobloccante blocca disco in ottone, volantino in alluminio AL/SI 12.

- PN 16
- Tmax + 170°C
- Tmin - 10°C

1.2.4 Saracinesche in ottone idonee per acqua potabile

Le saracinesche saranno realizzate con corpo, vitone, disco, asta, dadi in ottone stampato OT 58, volantino in lamiera stampato e verniciato a forno, tenuta tra corpo e vitone con guarnizione in fibra, tenuta asta con due o-ring acrilonitrilico.

Collaudo idraulico a 25 bar con acqua in posizione aperta fino a 2", 20 bar oltre i 2".

Dovranno essere di tipo idoneo per il convogliamento di fluidi ad uso potabile, in particolar modo per acqua calda, fredda e ricircolo sanitario.

Condizioni di esercizio:

- Pmax 16 bar fino 120°C per diametri fino al 2", 10 bar dai 2"1/2 ai 4".
- Tmax + 140°C
- Tmin - 20°C

1.2.5 Valvole a farfalla di tipo lug con lente in acciaio inox

Dovranno essere del tipo wafer esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria, realizzate in accordo allo standard Europeo EN 593, costituite da:

- corpo anulare monoblocco, realizzato in ghisa sferoidale GGG 40, con fori di centraggio filettati;
- orecchie del corpo valvola filettate
- anello di tenuta del corpo in EPDM;
- albero passante in acciaio inossidabile AISI 316 L;
- lente in acciaio inossidabile AISI 316 L;
- scartamento dimensionale secondo ISO 5752 serie 20 – EN 558 serie 20;
- apparecchiature di comando secondo ISO 5211;
- le valvole saranno dotate di comando a leva dentellata in ghisa per diametri fino al DN 80 compreso, mentre per i diametri superiori sarà ammesso solo l'utilizzo di volantino di comando completo di riduttore per il comando graduato in duralluminio con posizione laterale all'asse della valvola.

Le flange dovranno essere del tipo filettato per accoppiamento diretto con controflange del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2 mm.

Nel caso le valvole siano motorizzate, anziché la leva di manovra dovranno essere forniti (allo stesso prezzo) gli accessori per il montaggio del servomotore.

Condizioni di esercizio:

- Pmax 16 Kg/cmq
- Tmax +200 °C
- Tmin -10 °C

1.2.6 Valvole a farfalla di tipo lug con lente in ghisa

Dovranno essere del tipo wafer esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria, realizzate in accordo allo standard Europeo EN 593, costituite da:

- corpo anulare monoblocco, realizzato in ghisa sferoidale GG 25, con fori di centraggio filettati;
- basamento di raccordo conforme alle norme EN ISO 5211,
- cuscinetti autolubrificanti,
- farfalla in ghisa GJS POLIAMIDE a forma sferica guidata da millerighe montaggio mobile per eliminare le sollecitazioni sulla guarnizione durante le manovre, tenuta della guarnizione a coda di rondine e scanalatura che assicura una buona tenuta sul corpo, sistema anti-espulsione dall'asse, tenuta secondaria, asse monoblocco, guarnizione in elastomero intercambiabile che assicura la protezione del corpo e dell'albero, scartamento secondo le norme, accesso per smontaggio dell'asse, asse in due parti con cuscinetti di guida collegati da tirante per permettere l'anti-espulsione.
- La valvola sarà fornita completa di manicotti in EPDM, controflange, guarnizioni e bulloni e quant'altro necessario per la perfetta posa in opera.
- Le valvole saranno dotate di comando a leva dentellata in ghisa per diametri fino al DN 80 compreso, mentre per i diametri superiori sarà ammesso solo l'utilizzo di volantino di comando completo di riduttore per il comando graduato in duralluminio con posizione laterale all'asse della valvola.
- Nel caso le valvole siano motorizzate, anziché la leva di manovra dovranno essere forniti (allo stesso prezzo) gli accessori per il montaggio del servomotore.

Pressione massima di esercizio: 16 bar

Temperature di esercizio: da -10 a + 120 °C

1.2.7 Valvole a farfalla di tipo semilug con lente in acciaio inox

Valvola a farfalla del tipo SEMILUG, costituite da: orecchie del corpo passanti, corpo in ghisa GG25, basamento di raccordo conforme alle norme EN ISO 5211, cuscinetti autolubrificanti, farfalla in acciaio INOX 316 a forma sferica guidata da millerighe montaggio mobile per eliminare le sollecitazioni sulla guarnizione durante le manovre, tenuta della guarnizione a coda di rondine e scanalatura che assicura una buona tenuta sul corpo, sistema anti-espulsione dall'asse, tenuta secondaria, asse monoblocco, guarnizione in elastomero intercambiabile che assicura la protezione del corpo e dell'albero, scartamento secondo le norme, accesso per smontaggio dell'asse, asse in due parti con cuscinetti di guida collegati da tirante per permettere l'antiespulsione.

La valvola sarà fornita completa di manicotti in EPDM, leva dentellata in ghisa, controflange, guarnizioni e bulloni e quant'altro necessario per la perfetta posa in opera.

Pressione massima di esercizio: 16 bar

Temperature di esercizio: da -10 a + 120 °C

1.2.8 Valvole di intercettazione antincendio

Saranno in acciaio del tipo a quarto di giro, a sfera, a farfalla oppure lineare a globo o a saracinesca, PN 16, conformi alla UNI 11443. La valvola deve essere dotata di un sistema di identificazione dello stato di apertura/chiusura chiaramente visibile ed interpretabile. Le valvole devono essere bloccabili mediante apposito dispositivo nella posizione di normale funzionamento. Le valvole e devono essere smontabili senza interventi sulla tubazione.

1.2.9 Valvole di ritegno a disco PN 16

Saranno del tipo a disco, con molla, racchiuse fra due flange PN 16, complete di flange guarnizioni e bulloni. Costituite da:

- corpo in ottone fino DN 100
- corpo in ghisa sferoidale o acciaio oltre DN 100
- otturatore e molla in acciaio inossidabile.

1.2.10 Valvole di ritegno a doppio clapet

Valvole di ritegno tipo wafer, PN 16, con fori di centraggio, da inserire fra le flange delle tubazioni, corpo in ghisa, doppio clapet in bronzo, perni e molla in acciaio inox AISI 316, guarnizione BUNA.

1.2.11 Valvole di ritegno tipo "Europa"

Valvole di ritegno con corpo in ottone stampato, otturatore in nylon rinforzato, guide otturatore e molla in acciaio inox, temperatura max. 110 °C

1.2.12 Valvole di ritegno in acciaio inox

Valvole di ritegno a piattello e molla in acciaio inox AISI 316L idonee al sistema press fitting PN16, con guarnizione in CIR nero, comprensiva di tronchetti di raccordo.

1.2.13 Valvole di ritegno a flusso avviato in ghisa

Valvole di ritegno a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 16. Se richiesto, esecuzione a squadra. Saranno complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

1.2.14 Valvole di taratura e bilanciamento

Per bilanciare i circuiti si dovranno impiegare valvole di taratura di caratteristiche analoghe a quelle della corrispondente rete. Le valvole dovranno essere dotate di indicazione di apertura, fissaggio posizione otturatore ed attacchi piezometrici. Tali valvole dovranno essere accompagnate dai diagrammi riportanti le curve caratteristiche. Le valvole avranno corpo in ghisa, otturatore in bronzo.

1.2.15 Stabilizzatore automatico di portata compatto

Stabilizzatore automatico di portata compatto. Attacchi F x F. Corpo in ottone. Cartuccia in polimero ad alta resistenza. Molla in acciaio inossidabile. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar.

Campo di temperatura di esercizio 0÷100°C. Range Δp 15÷200 kPa. Campo di portate disponibili: 0,12÷5,0 m³/h. Precisione ±10%.

1.2.16 Valvole di by pass differenziale

Da impiegare per i circuiti con valvole termostatiche o valvole a due vie, onde evitare che la pompa lavori con portata nulla alla chiusura di tutte le valvole. Le valvole avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in ottone
- molle inox
- manopola con scala graduata
- taratura 1 - 6 m.c.a.
- pressione max 10 bar

1.2.17 Rubinetti di scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave, nei vari diametri 1/2" - 3/4" - 1"

Condizioni di esercizio:

- Pmax 10 Kg/cmq
- Tmax 120°C

1.2.18 Valvole e detentori per radiatori e ventilconvettori

Costruzione in bronzo PN 10 in esecuzione diritta o a squadra con raccordi per tubo rame o in esecuzione filettata per attacco ferro. Le valvole saranno dotate di doppia regolazione e complete di volantino di manovra. I detentori saranno dotati di cappellotto e vite di regolazione.

1.2.19 Gruppo di riempimento automatico

Il gruppo per il riempimento automatico sarà di tipo monoblocco in ottone completo di:

- regolatore di pressione tarabile
- valvola di ritegno
- filtro inox
- manometro
- vite di spurgo
- 3 valvole a sfera per intercettazione e by-pass
- pressione max in entrata 16 bar
- campo di taratura 0,3 – 6 bar

1.2.20 Rubinetto di sezionamento per tubazioni in multistrato

Il rubinetto di sezionamento per incasso a parete avrà le medesime caratteristiche costruttive dei raccordi della tubazione su cui viene installato, ed in particolare sarà caratterizzato da passaggio totale, nessuna zona di ristagno, sfera in ottone cromato, parti interne sostituibili, rosone di copertura cromato con cappuccio di chiusura, movimento con chiave a leva.

Campo di temperatura acqua da 0 a 70°C.

1.3 Accessori

1.3.1 Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo con elemento sensibile bimetallico, e dovranno avere una scala idonea al fluido controllato, ed essere omologati ISPESL.

I termometri a quadrante saranno con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 L con diametro da 8 mm, la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio sarà realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione o, nel caso di tubazione in acciaio zincato per mezzo di giunzioni filettate, il termometro sarà a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo sarà a bagno d'olio.

L'elemento sensibile dovrà essere a bagno nel flusso del fluido, per cui la lunghezza del bulbo sarà correlata al diametro delle tubazioni ed al relativo isolamento termico.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non saranno ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

- circuiti freddi -30÷50 °C
- circuiti caldi 0÷120 °C

1.3.2 Termometri per acqua a carica di mercurio

Dovranno essere del tipo a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale, ed essere omologati ISPESL. La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo. I termometri dovranno essere corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura. Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano di calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

1.3.3 Pozzetto prova temperatura

Il pozzetto prova temperatura sarà costituito da un bulbo ad immersione in bronzo o acciaio inox di diametro minimo interno di 10 mm. e di modello adatto all'applicazione del termometro di controllo dell'ente preposto I.S.P.E.S.L..

1.3.4 Termometri per aria

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al luogo di installazione e con bordo per fissaggio sulla condotta.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm., gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura. La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura. Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

1.3.5 Manometri a quadrante

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 diametro 100 mm, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316 L, molla tubolare in acciaio AISI 316 L, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta, ed essere omologati ISPESL.

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 100 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPESL.

La gradazione sarà in KPa o in metri di colonna d'acqua.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPESL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione o, nel caso di tubazione in acciaio zincato per mezzo di giunzioni filettate.

I manometri saranno strumenti con precisione di classe 1.

1.3.6 Barilotti di sfogo aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione in acciaio da $\varnothing 2" \frac{1}{2}$ (dove non diversamente specificato sugli elaborati grafici) con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo $\varnothing 1/2"$ che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione.

Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento. L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori nella tubazione di scarico.

1.3.7 Tronchetto misuratore di portata d'acqua

Il tronchetto misuratore sarà di tipo preconstituito con orifizio tarato, e sarà completo di attacchi flangiati per lo smontaggio, controflange, guarnizioni e bulloni, attacchi completi di rubinetto di intercettazione per inserimento strumenti di misura, diagramma con le curve caratteristiche.

1.3.8 Giunti antivibranti in acciaio

Ogni antivibrante assiale sarà con soffiutto di acciaio legato e flange di gomma EPDM rinforzate con metallo adatti per interrompere la trasmissione dei rumori; particolarmente adatti per acqua surriscaldata fino a +120°C, vuoto e aria. Con le seguenti caratteristiche:

- pressione di esercizio max ammissibile 10 bar
- temperatura di esercizio max ammissibile +120°C

1.3.9 Giunti antivibranti in gomma

I giunti dovranno avere corpo in gomma caucciù altamente resistente alle pressioni interne, e dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature. Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar.

Per diametri inferiori a 1"1/2 avranno attacchi filettati.

Per diametri uguali e superiori a 1"1/2 avranno attacchi a flange PN 16, complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

1.3.10 Giunti di smontaggio

Giunti di smontaggio PN 10 del tipo flessibile con tubo telescopico flangiato completo di controflange, bulloni, guarnizioni, con parte tubolare in acciaio zincato, anello di tenuta in PERBUNAN, tiranti e dadi in acciaio galvanizzato.

1.3.11 Compensatori in acciaio inox

I compensatori saranno in acciaio inox a soffietto a pareti ondulate, PN 25 completi di controflange, guarnizioni e bulloni oltre DN 40; per attacchi a saldare fino a DN 40.

1.3.12 Filtro a Y

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature, dovranno essere minimo PN16, e generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

Avranno le seguenti caratteristiche dimensionali:

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
G	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante.

I filtri saranno in versione filettata per i diametri fino al DN 32 ed avranno:

corpo : fuso in bronzo uni 7013-8°- ISO 1338

tappo : stampato da barra di ottone EN12165 CW617N

guarnizione corpo : NA 1100

filtro : acciaio inox 18/8 - 0,65mm 3/8"-2"

o-ring : HNBR

Per i diametri superiori al DN 32 saranno in versione flangiata ed avranno:

corpo: in ghisa lamellare

coperchio: in ghisa lamellare

cestello filtrante: a rete in acciaio inox AISI 304

pressione di es. max. 16 bar

Temperatura di es. max 300°C

I filtri inoltre dovranno avere verniciatura in spessore minimo 40 micron e le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta, complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

1.3.13 Riduttori di pressione per liquidi

I riduttori di pressione saranno in acciaio inox AISI 316L con cartuccia estraibile per liquidi. Pressione massima a monte 25 bar. Pressione a valle da 0,5 a 6 bar. Completo di doppio manometro 0-10 bar (monte e valle). Gli attacchi saranno filettati per diametri fino a DN 50, e flangiati per DN superiori.

1.3.14 Vaso di espansione chiuso

I vasi d'espansione saranno di tipo chiuso costituiti da un serbatoio in acciaio di spessore adeguato alla pressione di bollo e da una membrana in gomma sintetica. La precarica dovrà essere effettuata in fabbrica con azoto. Le caratteristiche costruttive saranno a norma INAIL (EX ISPEL).

I vasi dovranno essere corredati dei certificati di omologazione e muniti di targa riportante i dati di funzionamento o l'omologazione ISPEL. Dovranno avere volumi e pressioni idonei.

1.3.15 Valvola di riempimento automatico

La valvola di riempimento automatico sarà del tipo tarabile per ridurre la pressione di rete a quella necessaria per l'alimentazione dell'impianto a circuito chiuso e sarà costituito da: corpo in ottone; valvola di ritegno incorporata; filtro a rete in acciaio inox; rubinetto di intercettazione; attacco filettato per installazione manometro e manometro Pressione max. di esercizio 10 bar. Campo di regolazione pressione 0.3-4 bar.

1.3.16 Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza sarà del tipo a molla, con il corpo in ghisa od in ottone di robusta costituzione a seconda del tipo di valvola impiegato. La sede della valvola dovrà essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; lo scarico dovrà essere ben visibile e dovrà essere collegato mediante imbuto e tubazione in acciaio nero al pozzetto di scarico.

La valvola di sicurezza sarà omologata e corredata di apposito certificato I.S.P.E.S.L..

1.3.17 Termostato di regolazione

Il termostato di regolazione temperatura sarà del tipo regolabile e ad immersione. Non sono ammessi termostati del tipo a contatto. Avrà la funzione di interrompere l'apporto di calore dovuto al generatore di acqua calda al raggiungimento del valore prefissato dalla temperatura.

Dovrà avere un campo di taratura variabile da 0°-90° C, con differenziale massimo fra attacco e stacco di 5°C e sarà del tipo omologato I.S.P.E.S.L. completo di relative certificazioni.

1.3.18 Termostato di blocco a riarmo manuale

Ferme restando le prescrizioni delle quali al punto precedente, il termostato di blocco a riarmo manuale dovrà interrompere l'apporto di calore dovuto al generatore di acqua calda al raggiungimento del valore di taratura (taratura fissata in fabbrica) della temperatura, in ogni caso il valore di taratura non dovrà essere superiore alla massima temperatura consentita dal generatore di acqua calda.

In riferimento anche al punto precedente, è ammesso l'uso di un unico bitermostato comprendente quindi termostato di regolazione e termostato di blocco a riarmo manuale; in entrambi i casi le apparecchiature dovranno essere omologate I.S.P.E.S.L. e complete di relative certificazioni.

1.3.19 Targhette indicatrici

Targhette indicatrici dei circuiti di appartenenza di tutte le tubazioni con indicazione dei circuiti di appartenenza in chiari caratteri di adeguate dimensioni; le tipologie delle targhette e del loro collegamento alle reti, apparecchiature e collettori deve rispettare quanto riportato nel corrispondente paragrafo di oneri.

1.3.20 Sfogo dei punti alti

Sfogo dei punti alti degli impianti, costituiti ognuno da :

- Barilotto avente, secondo necessità, diam. da 2" a 4", tubo nero in quantità occorrente, imbuti e tubazione per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diam. 1/2".

1.3.21 Scarico dei punti bassi

Scarico dei punti bassi degli impianti, costituiti ognuno da :

- Tubo nero in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diam. 1/2".

1.3.22 Sfogo dei punti alti linee surriscaldata

Sfogo dei punti alti reti ed impianti circuito surriscaldata TLR, costituiti ognuno da :

- Barilotto avente, secondo necessità, diam. da 2" a 4", tubo nero schedula 40 in quantità occorrente, imbuti e tubazione per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a flusso avviato PN25 DN15

1.3.23 Scarico dei punti bassi linee surriscaldata

Scarico dei punti bassi reti ed impianti circuito surriscaldata TLR, costituiti ognuno da :

- Tubo nero schedula 40 in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a flusso avviato PN25 DN15

1.3.24 Termometro a quadrante per alte temperature PN40

Termometro a quadrante Diam. 80 fondo scala 200°, bimetallico, conforme alle norme I.S.P.E.S.L. con custodia in acciaio stampato, fascia in acciaio cromato, gambo radiale o frontale, pozzetto, adatto per PN40.

1.3.25 Manometro per alte temperature PN40

Manometro a quadrante diam. 80, per acqua surriscaldata e vapore, con custodia in acciaio stampato, lancetta di riferimento, completo di rubinetto porta manometro a tre vie con premistoppa, flangia e serpentino ammortizzante, attacco diam. 1/4", conforme ISPEL PN40.

1.4 Strumenti di contabilizzazione e controllo

1.4.1 Contatori volumetrici totalizzatori per acqua fredda e calda

CONTATORI A TURBINA A GETTO MULTIPLO

- Quadrante asciutto
- Indicazione con rulli numeratori
- Attacchi a manicotto filettati sino a 1 2"
- Portate sino a 2 l/s.
- Contatori a mulinello
- Tipo a mulinello elicoidale tipo "Woltman"
- Quadrante asciutto
- Mulinello estraibile
- Indicazione con rulli numeratori
- Flange di attacco forate secondo UNI 2223-67 PN 16, complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

1.4.2 Misuratore elettronico di portata acqua

Il misuratore dovrà essere costituito da:

- misuratore di portata ad induzione elettromagnetica. Il misuratore dovrà essere completo di convertitore di segnale in modo da poter essere interfacciato con il pannello elettronico.
- Pannello elettronico completo di display digitale e pulsante di selezione. Le variabili indicate dovranno essere:
 - portata in mc/h
 - totalizzatore del volume in mc
- collegamenti elettrici i contatori dovranno essere:
- adatti per acqua fredda con temperatura massima 40 °C o acqua calda con temperatura massima di 90 °C per contatori tipo filettato e 130 °C per contatori flangiati;
- adatti per pressione di esercizio PN16;
- Il pannello elettronico dovrà essere dotato di schede per poter essere interfacciato con il sistema DDC e conseguente riporto a video dei parametri
- Totale volume acqua misurata

1.4.3 Misuratore di portata aria

Il misuratore di portata misurerà la pressione dinamica (o la pressione differenziale) dell'aria all'interno del canale (griglia di Wilson) e sarà costituito da:

- involucro in lamiera d'acciaio zincato, circolare o quadrangolare secondo i canali di installazione, completo di guarnizioni a tenuta in silicone
- rivestimento con materiale fonoisolante da 20mm
- misuratore a croce in profilato d'alluminio estruso con più punti di misura per il rilevamento della pressione media nel canale e supporto del misuratore in materiale plastico
- trasmettitore di pressione differenziale, alimentazione 24 Vca o 13÷28 Vcc e con uscita 0÷10 Vcc interfacciabile con il DDC

Campi minimi di funzionamento:

- velocità nel canale da 2 a 12 m/s
- temperatura max 50°C
- differenza di pressione ammissibile 20-1000 Pa
- precisione +/- 5%

Il segnale in uscita dal trasduttore deve poter essere utilizzato per:

- indicazione del valore di portata (valore effettivo e non in %) sul DDC
- collegamento con altri regolatori o DDC per l'azionamento di ventilatori a velocità variabile o per altri scopi

1.4.4 **Regolatore di portata aria**

Il misuratore regolatore di portata aria sarà costituito da:

- involucro in lamiera d'acciaio zincato circolare o quadrangolare secondo i canali di installazione completo di guarnizioni a tenuta in silicone
- misuratore a croce in profilato d'alluminio estruso con più punti di misura per il rilevamento della pressione media nel canale e supporto del misuratore in materiale plastico
- trasmettitore di pressione differenziale, alimentazione 24 Vca o 13÷28 Vcc e con uscita 0÷10 Vcc interfacciabile con il DDC
- serranda ad alette multiple a perfetta tenuta, a profilo alare e guarnizioni; per canali circolari la serranda sarà a farfalla a tenuta
- servomotore proporzionale per l'azionamento della serranda

Campi minimi di funzionamento:

- velocità nel canale da 2 a 12 m/s
- temperatura max 50°C
- differenza di pressione ammissibile 20-1000 Pa
- precisione +/- 5%

Il segnale in uscita dal trasduttore deve poter essere utilizzato per:

- azionamento del servomotore serranda
 - indicazione del valore di portata (valore effettivo e non in %) sul DDC
 - collegamento con altri regolatori o DDC per l'azionamento di ventilatori a velocità variabile o per altri scopi
- inoltre dovrà essere possibile dal sistema poter impostare il set point della portata desiderata.

Dove richiesto un analogo misuratore regolatore sull'aria di ripresa dovrà essere realizzato un controllo master/slave. Il segnale di comando proveniente dal regolatore di qualità dell'aria dovrà essere collegato al regolatore master (sull'aria primaria di mandata). Il segnale proveniente dal regolatore master sarà collegato al regolatore slave il quale ridurrà (o aumenterà) la portata di estrazione in funzione della quantità d'aria di mandata

1.4.5 **Misuratore contabilizzatore di energia termica e frigorifera**

Il gruppo misuratore dovrà essere del tipo a microprocessori adatto sia per energia termica che frigorifera o di entrambe, dovrà avere precisione di +/- 2% e sarà costituito da:

Nei casi in cui il misuratore è posto su impianti in cui lo stesso circuito è adibito sia al riscaldamento che al raffreddamento, l'apparecchio dovrà essere in grado di effettuare la separazione automatica fra energia termica ed energia frigorifera sulla base della differenza di temperatura della mandata (T_m) e di quella di ritorno (T_r). Se la differenza ($T_m - T_r$) è positiva si dovrà misurare e totalizzare l'energia termica se è negativa si dovrà misurare e totalizzare l'energia frigorifera.

- sonde di temperatura Pt500 da immersione per la rilevazione della temperatura sulle tubazioni di mandata e ritorno (campo di misura adatti all'impiego)
- misuratore volumico di portata del tipo a turbina (oppure Woltmann) adatto sia per acqua fredda sia per acqua calda completo di trasmettitore di impulsi proporzionali al volume fluente.
- In alternativa misuratore di portata ad induzione elettromagnetica o ad ultrasuoni. Il misuratore dovrà essere completo di convertitore di segnale in modo da poter essere interfacciato con il pannello elettronico. Gli impulsi generati dovranno poter essere selezionati in una gamma di valori compatibili con il misuratore di energia.
- Pannello elettronico completo di display digitale e pulsante di selezione. Le variabili indicate dovranno essere:
 - totalizzatore dell'energia termica in kWh (t)
 - totalizzatore dell'energia frigorifera in kWh(t) (separato dalla precedente)
 - totalizzatore del volume transitato in mc di acqua calda
 - totalizzatore del volume transitato in mc di acqua fredda
 - temperatura di mandata
 - temperatura di ritorno
 - differenza di temperatura (positiva se in riscaldamento e negativa se in raffreddamento)
 - ore di funzionamento
- collegamenti elettrici
- batteria tampone
- segnalazione di allarmi per guasti al sistema (esempio: sonde difettose o scollegate, mancanza di portata, mancanza di impulsi per un certo tempo prefissato, ecc)

il misuratore, oltre a totalizzare le variabili di cui sopra dovrà essere in grado di rilevare ed indicare sul display i **valori istantanei** di:

- portata istantanea mc/h in fase di riscaldamento
- portata istantanea mc/h in fase di raffreddamento
- potenza istantanea in kW in fase di riscaldamento

- potenza istantanea in kW in fase di raffreddamento

Il pannello elettronico dovrà essere dotato di schede per poter essere interfacciato, con il sistema DDC e conseguente riporto a video dei parametri richiesti

I dati minimi da riportare sul sistema DDC saranno:

- Totale Energia Riscaldamento KWh, MWh
- Totale Energia Raffrescamento kWh, MWh
- Differenza di Temperatura °C
- Potenza Istantanea in riscaldamento kW
- Potenza istantanea in raffreddamento kW
- Portata Istantanea riscaldamento m3/h
- Portata istantanea raffreddamento m3/h

Il contabilizzatore sarà fornito in contenitore plastico IP 54, del tipo ad innesto sullo zoccolo/morsettiera, adatto per il montaggio a parete, memoria permanente.

1.5 Tubazioni

1.5.1 Generalità

1.5.1.1 Soffiatura e lavaggio tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere lavate accuratamente con acqua in pressione, addizionata a seconda del tipo di impianto di eventuali prodotti chimici specifici, per un periodo sufficiente ad eliminare scorie di lavorazioni ed impurità presenti nel tubo (come descritto per le singole tipologie). Di tale operazione dovranno essere prodotte documentazioni di avvenuta esecuzione e certificati di eventuali prodotti chimici adottati.

1.5.1.2 Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 bar superiore a quella di esercizio, mantenendola almeno per 12 ore, con registrazione su nastro.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

1.5.1.3 Prova a caldo tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

1.5.1.4 Prove di tenuta tubazioni di scarico

Tutte le tubazioni di scarico dovranno essere provate prima della chiusura sotto traccia o massetto. Dovrà essere effettuata una prova di tenuta a pressione, fino alla pressione nominale del sistema garantita dal produttore.

Qualora la rete debba essere allacciata a tratti già in esercizio si procederà alla prova di tenuta prima del collegamento, realizzando la chiusura delle reti nelle immediate vicinanze del punto di innesto alla rete esistente.

1.5.2 Tubazioni in acciaio nero

1.5.2.1 Materiali

Le tubazioni in acciaio nero dovranno essere in esecuzione senza saldatura nella serie media EN 10255 ex UNI 4148 fino a DN 150 e UNI EN 10224 da DN 200 in poi; dovranno essere consegnate in cantiere preverniciate in fabbrica con vernice epossidica in polvere applicata a temperatura di circa 200°C e temperatura massima di impiego 110 °C così da limitare al massimo la formazione di ossidi, in cantiere dovrà essere data una seconda mano di antiruggine su tutta la superficie delle tubazioni e non solo nella zona di unione a mezzo saldatura.

Le tubazioni dell'impianto idrico antincendio dovranno essere in esecuzione senza saldatura nella serie media EN 10255 o in esecuzione nella serie L EN 10255 se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale.

Non sarà ammesso l'uso di tubazioni, anche se di origine S.S. particolarmente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo.

Saranno consentite giunzioni delle tubazioni in acciaio nero realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata fino al diametro 3", mentre le giunzioni per i diametri superiori dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena, o dove specificatamente richiesto con flange.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico. La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo. I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi contigui allo stesso livello.

Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico, dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati con patentino.

Diametri e spessori di riferimento tubo nero

UNI 10255

DN 10	diam esterno 17,2mm	spessore 2,3 mm peso 0,84 KG/mt
DN 15	diam esterno 21,3mm	spessore 2,6 mm peso 1,21 KG/mt
DN 20	diam esterno 26,7mm	spessore 2,6 mm peso 1,56 KG/mt
DN 25	diam esterno 33,7mm	spessore 3,2 mm peso 2,41 KG/mt
DN 32	diam esterno 42,4mm	spessore 3,2 mm peso 3,10 KG/mt
DN 40	diam esterno 48,3mm	spessore 3,2 mm peso 3,56 KG/mt
DN 50	diam esterno 60,3mm	spessore 3,6 mm peso 5,03 KG/mt
DN 65	diam esterno 76,1mm	spessore 3,6 mm peso 6,42 KG/mt
DN 80	diam esterno 88,3mm	spessore 4 mm peso 8,36 KG/mt
DN100	diam esterno 114,3mm	spessore 4,5 mm peso 12,2 KG/mt
DN125	diam esterno 139,7mm	spessore 5 mm peso 16,6 KG/mt
DN150	diam esterno 165,1mm	spessore 5 mm peso 19,8 KG/mt

UNI EN 10224

DN200	diam esterno 219,1mm	spessore 6,3 mm peso 33,1 KG/mt
DN250	diam esterno 273 mm	spessore 6,3 mm peso 41,4 KG/mt
DN300	diam esterno 323,9mm	spessore 7,1 mm peso 55,5 KG/mt
DN350	diam esterno 355,6mm	spessore 8 mm peso 68,6 KG/mt

1.5.2.2 Posa in opera

Tubazioni ed apparecchi all'interno dei fabbricati dovranno essere ben distanti dalla posizione dei corpi illuminanti e da porte, finestre o da altre aperture. Le tubazioni installate in alto dovranno essere visibili il meno possibile. Dovrà essere lasciato, dalle pareti, dai soffitti e dai pavimenti uno spazio sufficiente a permettere la saldatura dei giunti.

Si dovrà consentire alle tubazioni la possibilità di espandersi e contrarsi liberamente.

Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate. Materiali ed apparecchiature dovranno essere protetti dalle intemperie.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido, mentre le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici.

Non sarà consentito l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore, come sarà altresì da evitarsi l'impiego di curve a gomito, e comunque sul tubo, che non presentino un raggio di curvatura di almeno 1,5 volte il diametro della tubazione.

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte o a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperatura.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. In linea di massima tutte le reti di distribuzione dei vari fluidi, aventi percorsi orizzontali, dovranno essere sistemate in piano, senza contropendenze nel senso inverso di circolazione.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni. Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio, utilizzando eventualmente giunti a 3 pezzi (es. smontaggio batterie UTA). Negli eventuali attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo in acciaio zincato atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico realizzate come in appresso:

- smussatura dei raccordi a 37, 50°;