



Progetto Esecutivo

Committente
Comune di Belluno

Raggruppamento temporaneo progettisti

Progettazione architettonica e coordinamento

Mario Cucinella Architects Srl

via F. Flora, 6 40129 Bologna Italia

T +39 051 631 3381 F +39 051 631 3316

mca@mcarchitects.it

www.mcarchitects.it

Certif. UNI EN ISO 9001:2008 n°91580

mario cucinella architects

MC A

Progettazione paesaggistica

Arch. Marco Sardella**Arch. Rossana Atena**

via Scalfaro 3/5

Roma

Tel +39 3395791017

info@atenastudio.it

■ A T E N A S T U D I O

Progettazione strutture e sicurezza

Ing. Marco Redolfi

via Carrera 6

Belluno

Tel +39 043726535

m.redolfi@redolfiingegneria.it

Progettazione impiantistica

STIEM ENGINEERING Soc. Coop. aR.L

via Giuseppe Brini 45/C

Bologna

Tel +39 05119980170

info@stiem-engineering.it



N.	Descrizione	Data
00.	Prima Emissione	27/07/2018

Titolo tavola

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
DISCIPLINARE DESCRITTIVO
E PRESTAZIONALE**

Codice consegna	Dis.	Contr.	Appr.
-----------------	------	--------	-------

SGB_E_IM_RT	LB	LB	MC
-------------	----	----	----

Data	Scala	Tipo	Rev	N. tavola
------	-------	------	-----	-----------

27/07/2018	----	IM	00	5002
------------	------	----	----	------

Comune di Belluno

Ristrutturazione Scuola Gabelli

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE IMPIANTI TERMOMECCANICI

3			
2			
1			
0	27/07/2018	EMISSIONE	PAGINA DI
REV.	DATA DATE	DESCRIZIONE DESCRIPTION	1 94
Il presente documento è di proprietà della STIEM Engineering Soc. Coop. A termini di legge ogni diritto è riservato.			

INDICE GENERALE

1	NORME TECNICHE GENERALI	4
1.1	SCOPO DELL'INTERVENTO	4
1.2	DEFINIZIONE DELLE OPERE	4
1.3	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	5
1.4	LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE	5
1.5	QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	8
1.6	ESECUZIONE DEI LAVORI	9
1.7	VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI.....	10
1.8	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	10
1.9	DOCUMENTAZIONE FINALE DI PREVENZIONE INCENDI	11
1.10	DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALIZZATA AL COLLAUDO	11
1.11	RICHIAMI AL CONTRATTO GENERALE D'APPALTO	13
2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	14
2.1	TUBAZIONI E STAFFAGGI.....	14
2.2	VERNICIATURE E TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....	23
2.3	CANALIZZAZIONI AEREAULICHE	24
2.4	ISOLAMENTI E RIVESTIMENTI DI CANALI E TUBAZIONI.....	31
2.4	VALVOLAME	34
2.5	STRUMENTAZIONE E APPARECCHIATURE DI CENTRALE.....	38
2.6	REDAZIONE PRATICHE INAIL E PED	40
2.7	PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI ED ALLE APPARECCHIATURE.....	40
3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE	42
3.1	GENERALITÀ.....	42
3.2	APPARECCHIATURE DI CENTRALE TERMICA.....	43
3.3	CAMINI PER L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DI COMBUSTIONE.....	45
3.4	POMPE DI CALORE E GRUPPI FRIGORIFERI	47
3.5	SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA SANITARIA E TECNICA.....	49
3.6	SERBATOI E ACCUMULI ACS	55
3.7	POMPE DI CIRCOLAZIONE	55
3.8	UNITÀ DI TRATTAMENTO DELL'ARIA E VENTILATORI	59
3.9	COMPONENTI AEREAULICI.....	62
3.10	PANNELLI RADIANTI.....	63
3.11	TERMINALI IDRONICI.....	66
3.12	IMPIANTI ANTINCENDIO	70
3.13	ELEMENTI IN CAMPO DI REGOLAZIONE.....	77
3.14	APPARECCHI SANITARI	81
4	MATERIALI.....	85

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	2	94

4.1	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	85
5	COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	86
5.1	VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	86
5.2	COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI.....	87
5.3	AVVIAMENTO IMPIANTO.....	88
5.4	PULIZIA E TARATURA DEGLI IMPIANTI.....	90
5.5	PROVE FUNZIONALI	91

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	SHEET OF
			3	94

1 **NORME TECNICHE GENERALI**

1.1 SCOPO DELL'INTERVENTO

Il presente capitolato fornisce informazioni tecniche per la realizzazione degli impianti meccanici, conformemente alle disposizioni di legge vigenti in materia, presso la scuola Aristide Gabelli sita a Belluno (BL).

Il progetto di recupero della scuola Aristide Gabelli prevede la nascita di un polo didattico scolastico dedicato ai bambini dagli 0 agli 11 anni (asilo nido, scuola dell'infanzia, scuola primaria).

Nel piano seminterrato verranno realizzate un'ampia area per le attività motorie dedicata alla scuola dell'infanzia, i locali frigo e dispensa dedicati alla mensa, un centro studi e sperimentazione didattica, depositi per materiale didattico.

Il piano rialzato sarà dedicato agli alunni più piccoli dell'asilo nido nell'ala corta e della scuola dell'infanzia nell'ala lunga. Verranno inoltre realizzati un ampio spazio refettorio e psicomotricità, un'area riposo, servizi igienici, uffici e servizi igienici per il personale e un accesso diretto al giardino privato posto nel cortile ad est dell'edificio, davanti alla palestra, corredato da una rampa.

Nella zona terminale dell'ala lunga troverà spazio un'aula magna che, oltre alle attività comunitarie del polo scolastico, potrà essere utilizzata per eventi rivolti all'intera cittadinanza in quanto godrà di un accesso diretto dall'esterno dell'edificio attraverso una loggia coperta. In prossimità dell'aula magna è già presente un vano scale, che verrà implementato da un ascensore.

Nella parte centrale dell'ala lunga verranno realizzate una zona cucina e una sala preparazione pasti, dedicate con una strategica organizzazione funzionale a nido, scuola dell'infanzia e primaria; un ampio refettorio per la scuola dell'infanzia e la primaria. Sono previsti inoltre bagni e spogliatoi per il personale della cucina.

Infine i locali dedicati esclusivamente alla scuola dell'infanzia con 6 aule tutte rivolte verso il giardino interno, la maggior parte delle quali con accesso diretto alla zona verde attraverso le terrazze di pertinenza, i bagni dedicati, un'ampia area riposo, gli uffici e i servizi igienici per il personale.

Al primo piano troverà collocazione la scuola primaria con 15 aule dedicate alle normali attività didattiche, un'aula di musica, aule dedicate ad alunni con necessità educative speciali, una sala proiezioni, un'ampia biblioteca, servizi igienici per gli alunni, tre sale riunioni, bagni per gli insegnanti.

1.2 DEFINIZIONE DELLE OPERE

Le principali opere impiantistiche meccaniche da eseguire a servizio dell'intervento in oggetto, consistono in:

- Sistemi di produzione fluidi caldi per il condizionamento e l'acqua calda sanitaria a mezzo di due caldaie a gas naturale;
- Sistema di produzione acqua refrigerata tramite un gruppo frigorifero;
- Gruppi di pompaggio di centrale e di distribuzione alle utenze;
- Impianto di trattamento acque, comprensivo di filtrazione, addolcimento e dosaggio prodotti chimici per i circuiti chiusi e aperti e per l'acqua calda sanitaria;
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento a mezzo di pannelli radianti, ventilconvettori e radiatori;
- Impianto idrico sanitario;
- Rete di scarico delle acque reflue e della condensa;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	4	94

- Sistema di regolazione e supervisione centralizzata;
- Impianto antincendio a idranti;
- Impianti di pressurizzazione dei filtri antincendio;
- Avviamento e collaudo di tutti gli impianti.

1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1 marzo 1968, n. 186 e del Decreto Ministeriale n. 37 del 22/01/2008 – Attuazione art.11-quaterdecies, comma 13 lettera a) Legge 248 2/10/2005, relativo al riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione per impianti tecnologici all'interno degli edifici.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- ai regolamenti di prevenzione incendi ed alle prescrizioni delle Autorità Locali e dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni delle aziende di distribuzione dell'energia elettrica, dell'acqua e del gas;
- alle prescrizioni della A.S.L. competente;
- ai regolamenti di igiene ed urbanistici;
- alle linee guida I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.).
- alle direttive per certificazione PED;
- alle norme UNI e CEI;
- alle disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.

La Committente si riserva la facoltà ed il diritto di sospendere in parte o in tutto i pagamenti, nel caso di accertata inadempienza di quanto sopra esposto, fino a quando la Ditta Installatrice non avrà adempiuto agli obblighi assunti.

Si precisa che dovrà essere cura della Ditta Installatrice assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopra elencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione ed al collaudo degli impianti.

1.4 LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE

Impianti

- D.M. 01.12.1975 Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione
- Raccolta "R" dell'I.S.P.E.S.L
- Decreto Ministeriale n. 329 del 01/12/2004 "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93"
- Circolare n. 2117 del 2 marzo 2005 - Normativa tecnica di riferimento per le attrezzature a pressione e per gli insiemi di cui alla direttiva 97/23/CEE e degli apparecchi semplici a pressione di cui alle direttive 87/404/CEE e 90/488/CEE. (Direttiva PED).
- D.M. 37/2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	5	94

- D.M. 17 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densita' non superiore a 0,8
- D.M. 16 aprile 2008 - Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densita' non superiore a 0,8

Leggi relative all'efficienza energetica

- Legge n. 10 del 09.01.1991 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'art. 4, comma 4, della legge 09/01/1991, n. 10
- D.P.R. n. 551 del 21/12/1999 – Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- D.Lgs. n. 192 del 19/08/2005 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativo al rendimento energetico in edilizia
- D.Lgs. n. 311 del 29/12/2006 – Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011 – Attuazione della direttiva 2002/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.Lgs. 4 luglio 2014, n. 102 - Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
- D.M. 26/06/2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Acustica e inquinamento ambientale

- L. n. 447 del 26/10/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 05/12/1997 – Requisiti acustici passivi degli edifici
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale
- D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46 - Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)

Prevenzione incendi

- D.M. 15/09/2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- 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.M. 10/03/1998 – Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.M. 31/03/2003 – Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione
- Lettera circolare prot.n. P 834/4122 sott. 46, 8 luglio 2003 – D.M. 18 settembre 2002, punto 5.4.2 comma 2 dell'allegato – Installazione dei gruppi frigoriferi.
- D.M. 26 agosto 1992 “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”.

Norme ISO ed UNI in genere ed in particolare le seguenti:

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	6	94

- UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 806 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
- UNI EN 12056 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici Parti 1 e 5
- UNI EN 12237 – Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica
- UNI EN 12097 – Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte
- UNI 10339 - Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti
- EN 13779 – Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
- UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI 11292 Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali
- UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 7129 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione
- UNI 9165 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar
- UNI 7128 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da reti di distribuzione
- UNI 9860 - Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici
 - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
 - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
 - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
 - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA DI SHEET OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	7 94

1.5 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1.5.1 GENERALITÀ

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

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere marcati "CE" secondo le direttive comunitarie ad essi applicabili, e tutti gli apparecchi elettrici dovranno essere rispondenti anche alle relative norme CEI, tabelle di unificazione CEI-UNEL (ove queste esistono).

I materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nel Capitolato Generale e ottenere l'esplicita e preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori.

La Committente potrà sempre rifiutare quei materiali e quelle apparecchiature che risultassero deperiti prima dell'impiego o che, per qualsiasi altra causa, non siano conformi alle condizioni del Contratto o comunque non ritenuti idonei all'uso cui sono destinati. In tal caso l'Impresa dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a suo totale onere.

Ove l'Impresa non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Committente, questa potrà provvedervi direttamente a spese dell'Impresa medesima, a carico della quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivarle per effetto della rimozione.

L'installazione di materiali o apparecchiature, che necessitano la presentazione di certificazioni che ne attestino la qualità ovvero la rispondenza a normative vigenti o a prescrizioni delle specifiche tecniche, potrà avvenire solo in seguito alla consegna della suddetta documentazione alla Direzione Lavori.

Qualora si accerti che nella messa in opera i materiali o le apparecchiature accettati non siano della qualità richiesta, si provvederà come stabilito al punto precedente.

La Committente potrà in qualsiasi momento disporre che vengano eseguite tutte le prove che riterrà necessarie per stabilire la idoneità dei materiali e delle apparecchiature. Le spese relative saranno a carico dell'Impresa. La Committente indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Committente, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati.

Per i materiali previsti nel Capitolato potranno essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

È raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

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

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il MARCHIO ITALIANO DI QUALITÀ (IMQ) od equivalenti, ai sensi della Legge n.791 dell'ottobre 1977.

1.5.2 ACCETTAZIONE

L'iter e le modalità di approvazione delle apparecchiature o forniture saranno le seguenti:

- 1) L'impresa sottopone all'approvazione della D.L. la relativa campionatura e/o documentazione tecnica dell'apparecchiatura che intende fornire, scelta tra l'elenco marche citato in fondo al presente capitolato e con l'ausilio di apposite schede di sottomissione in duplice copia; qualora l'impresa volesse proporre materiali od apparecchiature non presenti nell'elenco marche di Capitolato, dovrà necessariamente produrre una campionatura o documentazione tecnica esaustiva, completa di certificazioni e lista referenze per interventi già realizzati;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	8	94

- 2) La D.L. verifica la documentazione sottoposta in approvazione e restituisce all'impresa copia controfirmata della scheda di sottomissione, indicandone eventuali note e/o osservazioni;
- 3) Nel caso di mancata approvazione, l'impresa dovrà sottoporre una nuova apparecchiatura con relativa documentazione di supporto; **solo ad approvazione avvenuta l'impresa potrà approvvigionare il materiale, diversamente non verrà accettato in cantiere;**

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Committente.

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

La presentazione di campioni non esime la Ditta Aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

La Ditta Esecutrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Committente, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

1.6 ESECUZIONE DEI LAVORI

1.6.1 PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COSTRUTTIVA

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in base ai dati tecnici delle apparecchiature previste a progetto.

Dove i dati tecnici delle apparecchiature che saranno effettivamente installate dovessero essere differenti rispetto al progetto appaltato, o in caso di varianti in corso d'opera, sarà onere dell'appaltatore aggiornare il progetto e sottoporlo alla Direzione Lavori per approvazione.

Prima dell'esecuzione dei lavori, l'impresa dovrà sviluppare il progetto costruttivo delle opere appaltate, partendo dalla base del presente progetto esecutivo ed approfondendo tutte le soluzioni tecniche che intende proporre, sviluppando in maniera dettagliata tutti i disegni schematici, le planimetrie e le eventuali opere civili accessorie attinenti alla realizzazione delle installazioni oggetto dell'appalto.

Dovranno essere verificati tutti i calcoli per il dimensionamento delle reti e delle apparecchiature installate e dovranno essere prodotte le relative relazioni o schede di calcolo.

Durante la redazione del progetto costruttivo, e comunque prima dell'inizio dei lavori, si dovrà verificare la compatibilità delle soluzioni e delle posizioni di tutto quanto posato in campo con i progetti delle diverse opere appaltate.

L'impresa dovrà sottoporre alla D.L. la progettazione esecutiva per ottenere la validazione prima di iniziare le attività di cantiere e l'approvvigionamento delle apparecchiature; solo ad approvazione ottenuta si potrà dar corso alla realizzazione delle opere.

1.6.2 MODO DI ESECUZIONE ED ORDINE DEI LAVORI

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

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre specializzazioni non facenti parte del ramo d'arte della Ditta Esecutrice, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	9	94

siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta Esecutrice di rendere note tempestivamente alla Committente le anzidette esigenze, in modo che la stessa Committente possa disporre di conseguenza.

La Ditta Esecutrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

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

L'esecuzione dei lavori in generale ed in particolare, dovrà uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori.

La sorveglianza della D.L., che potrà essere saltuaria, non esonera la Ditta dalla piena responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza delle migliori regole d'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò, anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento dell'esecuzione.

La D.L. avrà quindi ogni più ampia facoltà di indagini e sanzioni in qualsiasi momento, anche posteriormente alla esecuzione delle opere.

Prima di dar corso all'esecuzione, la Ditta dovrà sottoporre all'esame e all'approvazione del Direttore dei Lavori, i disegni particolareggiati predisposti per tutte le opere, manufatti e forniture.

La Ditta dovrà tenere conto, nella programmazione delle forniture ed opere, che la D.L. ha pieno diritto di richiedere modifiche e/o varianti sui disegni e che queste richieste non potranno in ogni caso costituire motivo alcuno di ritardo nelle forniture.

1.7 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, la Committente si riserva di eseguire verifiche e prove sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni contrattuali.

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

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale, corredato, se opportuno, da documentazione fotografica.

1.8 DOCUMENTAZIONE FINALE

Entro 15 gg dalla data del verbale di ultimazione dei lavori, l'appaltatore provvederà a quanto segue:

- consegnare alla Stazione appaltante / Direzione Lavori tutte le documentazioni delle parti impiantistiche, riunite in una raccolta;
- consegnare alla Stazione appaltante / Direzione Lavori i certificati di collaudo, da parte degli enti preposti delle parti impiantistiche;
- redigere e consegnare Stazione appaltante / Direzione Lavori gli aggiornamenti dei disegni finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi;
- fornire alla Stazione appaltante / Direzione Lavori una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature, logiche di regolazione implementate sul sistema di regolazione e supervisione, norme di manutenzione.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	10	94

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i dépliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione e manutenzione.

Tutta la suddetta documentazione sarà consegnata ordinata in appositi contenitori nel numero di 3 copie distinte e salvata su un CD-ROM, anch'esso da consegnare alla Stazione appaltante / Direzione Lavori.

1.9 DOCUMENTAZIONE FINALE DI PREVENZIONE INCENDI

Entro 15 gg dalla data del verbale di ultimazione dei lavori, per le lavorazioni eseguite, l'appaltatore provvederà a consegnare tutta la documentazione di prevenzione incendi necessaria per la redazione della S.C.I.A. di prevenzione incendi. Dove richiesto dalla legge, la modulistica ministeriale dovrà essere a firma di professionista antincendio iscritto negli elenchi del Ministero dell'Interno di cui all'art. 16 del D.Lgs. 139/06 (ex 818/84), **incaricato dall'appaltatore**.

Nello specifico, per tutte le lavorazioni, si dovranno produrre:

- Modulo DICH.PROD. Dichiarazione inerente i prodotti impiegati ai fini della reazione e della resistenza al fuoco e i dispositivi di apertura delle porte;
- Modulo CERT.IMP. Certificazione di rispondenza e di corretto funzionamento dell'impianto;
- Modulo DICH. IMP. Dichiarazione di corretta installazione e funzionamento dell'impianto;
- Modulo CERT.REI. Certificazione di resistenza al fuoco di prodotti/elementi costruttivi in opera;
- Modulo DICH. POSA OPERA Dichiarazione di corretta posa in opera dei materiali classificati ai fini della reazione al fuoco, porte ed altri elementi di chiusura classificati ai fini della resistenza al fuoco;
- tutti gli elaborati grafici necessari per l'individuazione in pianta dei materiali/elementi posati, ciascuno codificato con riferimento alla modulistica compilata.

Dovrà inoltre essere prodotto, a carico dell'appaltatore, ogni eventuale documento richiesto dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente.

1.10 DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALIZZATA AL COLLAUDO

La richiesta della seguente documentazione è a discrezione della Direzione Lavori. La norma tecnica di riferimento è la UNI 12599. Modalità, tempi di esecuzione, quantità e qualità delle prove saranno insindacabilmente decisi dalla Direzione Lavori. La documentazione tecnica dovrà essere integrata dalla compilazione di appositi moduli e schede da redigere che saranno consegnati dall'appaltatore alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dei collaudi finali. I collaudi e le verifiche comprenderanno:

- impianto di climatizzazione
- riscaldamento
- condizionamento
- ventilazione,
- ripresa ed estrazione aria viziata
- impianto idrico-sanitario
- impianto antincendio
- rete di scarico

Impianti di climatizzazione

- prove di circolazione dei fluidi e verifica del bilanciamento degli impianti;
- misura e taratura della portata nei canali principali e delle diramazioni secondarie;
- misura delle temperature interne ed esterne secondo le normative vigenti;
- misura dell'umidità dell'aria ambiente;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	11	94
				SHEET	OF

- misura a campione della velocità dell'aria interna;
- misura a campione dei livelli di rumorosità ambiente;

Macchine frigorifere

- temperatura di mandata acqua refrigerata;
- temperatura di ritorno acqua refrigerata;
- assorbimento elettrico;

Pompe

- pressione a valle ed a monte;
- portata (ricavata dalla curva caratteristica. del costruttore) ;
- numero di giri;
- assorbimento elettrico;

Gruppi di spillamento

- temperatura acqua spillata;
- temperatura acqua ritorno;
- temperatura acqua mandata;

Condizionatori centralizzati

- portata aria totale;
- portata aria esterna;
- portata aria ricircolo;

Batteria di trattamento aria

- temperatura acqua in ingresso;
- temperatura acqua in uscita;
- condizioni dell'aria in ingresso ed uscita (temperatura a bulbo secco ed a bulbo umido) ;
- verifica del corretto funzionamento di umidificazione e postriscaldamento;

Ventilatori

- pressione a monte;
- pressione a valle;
- assorbimento elettrico;
- numero di giri;
- temperatura dell'aria e umidità relativa;
- velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone a campione;

Ambienti

- temperatura dell'aria a campione locali più sfavoriti
- livello di rumore dovuto al funzionamento degli impianti.

Condizioni esterne

- temperatura dell'aria esterna ed umidità relativa, almeno all'inizio ed al termine dei rilievi negli ambienti interni

Impianto antincendio

- verifica d'intervento dei sistemi di pressurizzazione alla richiesta d'erogazione per intervento di testine sprinkler o apertura d'idranti;
- verifica d'intervento dei sistemi d'azionamento automatici previsti in caso d'incendio, (serrande tagliafuoco, arresto della ventilazione, attivazione segnalazioni d'allarme varie, etc.);
- valutazione di portata e pressione residua nei punti più idraulicamente sfavoriti;
- verifica di corretta attivazione delle sequenze di azioni previste per gli impianti di spegnimento automatico fino al solenoide di apertura valvole;
- verifica di portata e pressione residua agli idranti idraulicamente più sfavoriti per gli impianti di spegnimento ad idranti secondo le modalità previste dalla relativa normativa vigente;
- verifica prestazionale degli impianti tipo sprinkler agli erogatori più idraulicamente sfavoriti, secondo le modalità previste dalla relativa normativa vigente.

Rete di scarico (acque reflue)

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	12	94
				SHEET	OF

Verifica corretto funzionamento pompe di sollevamento.

1.11 RICHIAMI AL CONTRATTO GENERALE D'APPALTO

Per tutto quanto non è stato espressamente specificato nel presente documento, ci si atterrà alla restante documentazione progettuale e al Contratto Generale di appalto sottoscritto tra le parti.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	13	94
				SHEET	OF

2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

2.1 TUBAZIONI E STAFFAGGI

Per il convogliamento dei vari fluidi dovranno essere impiegate le seguenti tubazioni, a seconda di quanto indicato sugli elaborati grafici progettuali.

Si evidenzia che nel prezzo esposto per le tubazioni sono inclusi:

- staffaggi, sia a solaio che a parete, curve, tee e pezzi speciali, materiali di consumo;
- rulli di supporto delle tubazioni;
- compensatori di dilatazione assiale, giunti angolari e punti fissi; in generale ogni componente installato per evitare le problematiche legate alle dilatazioni termiche delle tubazioni;
- staffaggi, tubazioni flessibili, giunti di ogni genere, necessari per il rispetto della normativa antisismica e per consentire la posa a regola d'arte nell'attraversamento dei giunti strutturali dell'edificio;
- collari tagliafuoco e ripristini delle compartimentazioni REI attraversate con sigillature certificate dello stesso grado REI della parete/solaio attraversato;
- giunti di transizione tra tubazioni plastiche interrate e tubazioni in acciaio esterne;
- giunti dielettrici tra tubazioni in acciaio interrate e tubazioni in acciaio esterne.

2.1.1 TUBAZIONI ACCIAIO AL CARBONIO NERO

Tubo in acciaio nero senza saldatura, conforme UNI EN 10255 serie media fino a al diametro nominale di 2" e UNI EN 10216-1 per diametri superiori.

Non sarà in nessun caso ammesso l'impiego di tubi saldati.

Devono essere dotate di attestato di conformità in accordo a quanto previsto dalla norma EN 10204.

Dati tecnici tubazioni UNI EN 10255 serie media

DN	Diam. esterno	Spessore	Massa lineica estremità lisce	Massa lineica estremità filettate
	mm	mm	Kg/m	Kg/m
1/2"	21.3	2.6	1.21	1.22
3/4"	26.9	2.6	1.56	1.57
1"	33.7	3.2	2.41	2.43
1"1/4	42.4	3.2	3.10	3.13
1"1/2	48.3	3.2	3.56	3.60
2"	60.3	3.6	5.03	5.10

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	14	94

Dati tecnici tubazioni UNI EN 10216-1

DN	Diam. esterno	Spessore	Massa lineica
	mm	mm	Kg/m
65	76.1	2.9	5.24
80	88.9	3.2	6.76
100	114.3	3.6	9.83
125	139.7	4.5	15.00
150	168.3	4.5	18.18
200	219.1	6.3	33.06
250	273.0	6.3	41.44
300	323.9	7.1	65.36
350	355.6	8	68.58
400	406.4	8.8	86.29
450	457.0	10	110.24
500	508.0	11	134.82
600	610.0	12.5	184.19

Le tubazioni saranno a superfici lisce, tagliate perpendicolarmente alla superficie del tubo.

Devono essere provate alla pressione di 50 bar.

2.1.2 PRESCRIZIONI E INDICAZIONI DI POSA DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionare o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete.

In testa a tali barilotti andranno normalmente posizionate valvole automatiche di sfogo complete di valvole di ritegno per consentirne lo smontaggio, oppure sui collettori principali, tubi di sfogo con valvola sfera posta all'altezza d'uomo.

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura (tubi neri), mediante raccordi a vite e manicotto (tubi zincati) o mediante flange (allacciamento apparecchiatura o altri casi particolari).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e dovranno avere il gradino di tenuta ed il diametro esterno dei collarini corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	15	94

Le guarnizioni da usare dovranno essere del tipo cosiddetto "ecologico", senza cioè amianto, oppure sull'acqua glicolata è possibile l'utilizzo del cordone di teflon con forte serratura dei bulloni.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a saldare oppure a filettare od a flangia. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

- diametri DN 50 ÷ 150 L = 15 cm

- diametri DN 200 ÷ 300 L = 30 cm

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, normalmente a saldare oppure montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto senza saldatura.

Per piccoli diametri, inferiori ad 1 1/2", saranno ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati, oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi. Nelle derivazioni in cui i tubi vengono giuntati mediante saldatura, non saranno comunque ammessi per nessuna ragione l'inserimento dei tubi di diametro minore entro quelli di diametro maggiore.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo di preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le tubazioni non isolate ed in vista e gli staffaggi, saranno verniciate a finire con due mani di vernice a smalto di colore a scelta dalla Committente.

Tutte le tubazioni installate all'esterno saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura dei fluidi convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi e la composizione delle fascettature dovranno essere eseguite secondo le indicazioni della Direzioni Lavori o della committenza.

Il senso di flusso del fluido trasportato, sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità delle fascettature di identificazione fluido.

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	16	94

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione.

Le tubazioni dovranno essere pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevole possibile; a tale fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (<1") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Per quanto riguarda saldature effettuate sulle tubazioni dell'acqua surriscaldata, l'Appaltatore è tenuto a far eseguire da ditta specializzata, a propria cura e spese, verifiche ad ultrasuoni su campioni di saldature (circa 10% del totale) espressamente indicati dalla Committente.

Di dette prove l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente la relativa documentazione.

2.1.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO PREISOLATE

Tubazioni acciaio al carbonio preisolate secondo UNI EN 253, senza saldatura longitudinale (SS), PN25, fornite in barre da 6 o 12 metri a seconda delle esigenze, isolato con schiuma rigida in poliuretano bicomponente, ottenuta da miscela di poliolo ed isocianato, esente da CFC, additivata con agente espandente ciclopentano, temperatura di esercizio +138°C/-20°C.

Schiuma poliuretanica avente conducibilità termica non superiore a 0,027 W/mK a 50°C. Guaina protettiva esterna in PEAD.

Gli spessori dell'isolamento saranno variabili in funzione del diametro della tubazione interna di servizio e della temperatura operante. Se non diversamente indicato negli elaborati grafici progettuali si utilizzerà un tubo guaina di dimensione media.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura ad arco elettrico o con cannello ossiacetilenico.

I tratti da saldare saranno perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura avverrà in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici prefabbricati di tipo unificato, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Dopo l'avvenuta posa delle tubazioni si provvederà al ripristino della continuità dell'isolamento e sterno attraverso l'installazione di muffole, dritte o curve, costituite da coppelle isolanti e guaina termoretraibile.

La modalità di installazione saranno comunque conformi alle indicazioni del produttore.

Le caratteristiche delle tubazioni saranno come da tabella seguente.

DN	Diam. esterno tubazione	Diametro esterno tubo guaina (mm)		
		Normale	Media	Super
15	21.3	90	110	125
20	26.9	90	110	125

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	17	94

25	33.7	90	110	125
32	42.4	110	125	140
40	48.3	110	125	140
50	60.3	125	140	160
65	76.1	140	160	180
80	88.9	160	180	200
100	114.3	200	225	250
125	139.7	225	250	280
150	168.3	250	280	315
200	219.1	315	355	400
250	273.0	400	450	500
300	323.9	450	500	560
350	355.6	500	560	630
400	406.4	560	630	670
450	457.2	630	670	710
500	508.0	710	800	900

2.1.4 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER GAS

Tubo polietilene ad Alta Densità PE 110 per condotte di gas naturale, colore nero con riga gialla coestrusa, conforme alle norme UNI EN 1555; segnato ogni metro con diametro, marchio IIP, marchio del produttore e data di produzione.

Potranno essere S5 - SDR 11.

Saranno inoltre conformi alle seguenti normative:

- Decreto del 16 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8".
- ISO 4437 "Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels — Metric series — Specifications"

Saranno contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi saranno formati per estrusione, e potranno essere forniti sia in barre, da 6 o 12 metri a seconda delle esigenze, che in rotoli.

Per le giunzioni potranno essere utilizzati raccordi prefabbricati di tipo:

Saldabili di testa tramite fusione, con corpo stampato ad iniezione con resine in PE 100, grado di resistenza a trazione a norme UNI 8849, marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, classe di pressione SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale, norma di riferimento UNI 312 (per fluidi in pressione) o UNI 316 (per Gas), materiale impiegato.

Saldabili per elettrofusione, corpo in polietilene PE 100, resistenza elettrica monofilare, indicatori di fusione; marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, serie SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale; materiali impiegati idonei al contatto con acqua potabile

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	18	94

in conformità al D.M. n.174/04, certificati secondo le normative UNI EN 12201 (acqua) e UNI EN 1555 (gas).

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di PEAD).

La profondità e le modalità di interrimento saranno conformi alla vigente normativa e/o alle indicazioni del produttore.

2.1.5 TUBAZIONI IN RAME PREISOLATE

Tubazioni di rame (percentuale minima 99,9%) secondo UNI EN 1412, preisolate con guaina in PE espanso autoestinguente, senza CFC e HCFC, per impianti di riscaldamento e distribuzione acqua potabile. Prodotte secondo la norma UNI EN 1057, preisolate in fase di produzione con polietilene espanso con struttura a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente, classe 1 di reazione al fuoco. La guaina isolante è protetta esternamente da una pellicola in polietilene.

Sono isolate secondo la Legge 10/91 e relativo decreto di attuazione (D.P.R. 412/93 "...per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati..." per le quali gli spessori minimi di isolamento previsti in tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3). Conduttività termica dell'isolante a 40 °C: $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$.

La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del regolamento europeo reg. CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espanse senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura. Le tubazioni saranno installate dal collettore all'apparecchiatura, in modo continuo, senza giunzioni intermedie; le parti terminali saranno raccordate con appositi raccordi in ottone completi di ogive in rame per garantire la continuità elettrica.

Qualora fosse necessario eseguire saldature, esse saranno effettuate di testa con l'uso di raccordi a bicchiere, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Le curve saranno eseguite di norma con piegatubi; per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettanti a compressione, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta).

Le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche.

Dimensioni De x sp	Spessore rivestimento
mm	mm
10 x 1	6,5
12 x 1	6,5
14 x 1	6,5
15 x 1	6,5

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	19	94

16 x 1	6,5
18 x 1	6,5
22 x 1	9,0

2.1.6 TUBAZIONI IN RAME

Tubazioni di rame (percentuale minima 99,9%) secondo UNI EN 1412. Dimensioni e tolleranze secondo la norma UNI EN 1057. Adatti per impianti di riscaldamento e distribuzione acqua potabile.

Le saldature saranno effettuate di testa con l'uso di raccordi a bicchiere, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Le curve saranno realizzate con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettanti a compressione, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta).

Le tubazioni avranno le seguenti dimensioni e spessori.

De x sp (mm)	6 x 1	8 x 1	10 x 1	12 x 1	14 x 1	15 x 1	16 x 1
De x sp (mm)	18 x 1	22 x 1,5	28 x 1,5	35 x 1,5	42 x 1,5	54 x 2	

2.1.7 TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Tubazioni in Pe-X/Al/Pe-X (Polietilene reticolato/alluminio/polietilene reticolato) e raccordi a pressare in ottone e in PPSU per impianti di adduzione idrica e di riscaldamento.

Conformi alle norme UNI EN 21003, composti da tubo interno in polietilene reticolato (Pe-X), strato di adesivo speciale atto a garantire la perfetta unione dei due materiali, strato intermedio in alluminio con saldatura longitudinale di testa con telecamera di controllo (metodo TIG), strato di adesivo come al punto precedente e tubo esterno in polietilene reticolato; contrassegnati dal marchio IIP dell' istituto italiano Plastici e/o equivalente; tubazioni idonee al convogliamento di acque potabili per il consumo umano secondo il D.M. n. 174 del 06/04/04.

Sistema omologato secondo la scheda tecnica DVGW W542.

Giunzioni tramite raccordi di tipo pressfitting, in ottone speciale espanso termicamente e nichelato non poroso, o con raccorderia realizzata con un tecnopolimero di nuova generazione denominato Polifenilsulfone (PPSU), dotati di bussole in acciaio inox AISI 316 e elastomero di tenuta in EPDM.

Esternamente il tubo è di colore bianco e può essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse, classe 1, secondo legge 10/91. Fornitura del tubo sia in rotoli che in barre

Caratteristiche del tubo:

Temperatura di esercizio in °C a 10 bar	0 – 95
Temperatura max transitoria in °C	100
Conduttività termica a 20°C W/mK	0,43
Impermeabilità all'ossigeno	totale

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	20	94

Marcatura delle tubazioni indelebile secondo richiesta della norma.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.

La giunzione dovrà essere effettuata con idonee attrezzature messe a punto o riconosciute compatibili dal produttore del sistema.

Le tubazioni avranno le seguenti dimensioni e spessori.

De x sp (mm)	14 x 2	16 x 2	18 x 2	20 x 2,25	26 x 3	32 x 3	40 x 4
De x sp (mm)	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10		

2.1.8 TUBAZIONI IN PE-XA PREISOLATE

Tubazione in polietilene reticolato Pe-Xa SDR11 metodo Engel conforme alla norma UNI EN 15875, dotato di barriera antidiffusione dell'ossigeno secondo DIN 4726, adatto per distribuzione fluidi caldi, freddi o sanitari, con condizioni di esercizio 95°C a 6 bar, dotato di rivestimento isolante in strati concentrici di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse di conduttività 0,045 W/mK a 40°C, e guaina corrugata esterna di protezione in polietilene nero ad alta densità.

Caratteristiche delle tubazioni.

Diam. esterno tubazione	Spessore	Guaina esterna	Spessore isolamento
mm	mm	mm	mm
25	2,3	140	45
32	2,9	140	42
40	3,7	175	55
50	4,6	175	50
63	5,8	175	43
75	6,8	200	49
90	8,2	200	39
110	10,0	200	30

I raccordi saranno in ottone resistente alla dezincatura; il sistema di fissaggio tra i raccordi e la tubazione sarà come da specifica del produttore. Tutti i giunti saranno rivestiti da appositi kit di isolamento e protezione, fissati con spinotti, dadi e bulloni. Nel passaggio di muri e fondazioni sarà utilizzato manicotto passa parete inserito all'interno di controtubo in fibra di cemento.

2.1.9 TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIPROPILENE

Sistema di scarico costituito da tubi e raccordi in polipropilene autoestinguente; sono prodotti in polipropilene omopolimero e stabilizzato all'esposizione dei raggi UV. Rispondono ai requisiti della norma UNI EN 1451 per applicazioni all'interno dei fabbricati.

La giunzione dei tubi e dei raccordi di polietilene avviene mediante bicchieri ad innesto dotati di guarnizioni che ne assicurano la tenuta. Le guarnizioni in elastomero a doppio labbro con anello di ritegno sono preinserite in fabbrica nell'apposita sede interna dei bicchieri di giunzione. La guarnizione a doppio labbro assicura una maggior tenuta quando il tubo è ovalizzato e disassato;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	21	94

rispondono inoltre per dimensioni, requisiti, metodologia e frequenza di controllo alla norma DIN 4060 "Anelli di tenuta in elastomeri per raccordi in tubazioni di scarico e simili".

Resistenza alle acque calde scaricate fino a 95°C in continuo.

2.1.10 STAFFAGGI

Lo staffaggio potrà essere eseguito mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per tubazioni singole.

Le staffe e i pendini dovranno essere installati in modo che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendere dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Nel caso di fluidi caldi ($T > 100^{\circ}\text{C}$) la lunghezza minima del tirante non deve essere inferiore ai valori riportati nella seguente tabella:

Distanza dal punto fisso	Lunghezza minima tirante
sino a 20 mt	0,3
sino a 30 mt	0,7
sino a 40 mt	1,2

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomato con funzione di isolamento anticondensa e fonoassorbente.

La distanza fra i supporti dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, non dovranno comunque superare i valori indicati nella seguente tabella:

Diametro esterno tubo (mm)	Interassi appoggi (cm)
da 17,2 a 21,3	180
da 29,9 a 33,7	230
da 42,4 a 48,3	270
da 54,0 a 57,0	300
da 60,3 a 70,0	330
da 76,1 a 88,9	370
da 101,6 a 108,8	400
oltre 114,3	400

In ogni caso, al di là delle prescrizioni di cui sopra, gli staffaggi dovranno essere opportunamente dimensionati per sorreggere il peso delle tubazioni, gli eventuali carichi accidentali oltre all'azione del sisma, come prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Sarà facoltà della Direzione Lavori o della Committenza richiedere la relazione di un Tecnico

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	22	94

Abilitato in merito al dimensionamento degli staffaggi e dei sistemi di fissaggio degli stessi.

2.2 VERNICIATURE E TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Tutte le tubazioni nere convoglianti acqua fredda, acqua calda e refrigerata dovranno essere protette con due mani di antiruggine.

Tutte le superfici verniciate dovranno essere, ove non ricoperte dalla coibentazione, successive al suddetto verniciatura protettiva antiruggine, finite con due mani di smalto di colore scelto dalla Committente.

Lo stesso trattamento dovrà essere applicato anche agli staffaggi ed a tutte le superfici di acciaio nero in genere.

Nel caso in cui la ditta appaltatrice lo ritenesse opportuno, costituirebbe merito vantaggioso l'utilizzo di tubazioni pretrattate in fabbrica, mediante sabbiatura Sa 21/2 e successiva stesura di primer zincante, inorganico dello spessore minimo di 75 micron, ciò comporterà, com'è ovvio il ripristino a freddo dei primer.

La verniciatura seguirà ad un'adeguata pulitura e preparazione, delle superfici da verniciare (spazzolatura, raschiatura, scartavetratura) in modo da avere una perfetta riuscita dei lavori.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	23	94
				SHEET	OF

2.3 CANALIZZAZIONI AEREAULICHE

2.3.1 CANALI IN LAMIERA ZINCATA

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica e con riferimento alle indicazioni A.S.H.R.A.E.

La distribuzione, sia di mandata che di ripresa, saranno provviste, ove necessario, di captatori d'aria, deflettori curvi ed alette direttrici di flusso a profilo alare.

Saranno usati captatori d'aria di tipo adeguato:

Nei canali di mandata:

- Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà saranno collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

Saranno usati deflettori curvi ed alette direttrici di flusso a profilo alare:

Nei canali di mandata:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

Nei canali di ripresa:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

I canali saranno a perfetta tenuta d'aria, e saranno sigillati con guarnizioni e mastici od altri sistemi su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni.

I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili.

Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	24	94
				SHEET	OF

Caratteristiche tecniche dei canali rettangolari

Gli spessori delle lamiere ed il tipo di giunzione saranno i seguenti:

ACCIAIO ZINCATO

Lato maggiore del canale	Spessore	Peso	Tipologia di giunzione e massima lunghezza degli elementi
Fino a 30 cm	6/10	5,1 kg/mq	Flangia ogni 2,0 mt max
da 31 a 75 cm	8/10	6,7 kg/mq	Flangia ogni 1,5 mt max con nervature
da 76 a 120 cm	10/10	8,2 kg/mq	Flangia ogni 1,5 mt max con nervature
da 121 a 200 cm	12/10	9,8 kg/mq	Flangia ogni 1,5 mt max con rinforzi
oltre 200 cm	15/10	12,0 kg/mq	Flangia ogni 1,0 mt max con rinforzi

N.B. Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già la zincatura, le flange e gli angolari che saranno dello stesso materiale della canalizzazione.

2.3.2 CANALI PREISOLATICANALI PER INTERNO

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili aventi le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,08/0,2 mm goffrato protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: spessore 0,08/0,2 mm goffrato/liscio protetto con lacca poliestere;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Densità isolante: 50-54 kg/m³;
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- Eco-sostenibilità: studio LCA (Life Cycle Assessment);
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 200.000 secondo UNI EN 13403;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101;
- Tossicità dei fumi di combustione: FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403.

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	25	94

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

DEFLETTORI

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

ISPEZIONE

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

COLLEGAMENTI ALLE UTA

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolarli dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.

TRATTAMENTO ANTIBATTERICO

Nel caso in cui sia previsto trattamento antibatterico sulla superficie interna dei canali, esso dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- efficacia del trattamento antibatterico verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della sanità;
- principio attivo antibatterico notificato secondo la direttiva biocidi europea BPD;
- approvazioni principio attivo antibatterico EFSA (food contact evaluated), EPA (non food contact approved) e FIFRA (food contact approved).

CANALI PER ESTERNO

I canali di termoventilazione e condizionamento in alluminio preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich eco-compatibili con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 30,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,2 mm gofrato protetto con lacca poliestere;
- Alluminio interno: spessore 0,08/0,2 mm gofrato/liscio protetto con lacca poliestere;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;
- Densità isolante: 46-50 kg/m³;
- Componente isolante: poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);
- Espandente dell'isolante: ODP (ozone depletion potential) = 0 e GWP (global warming potential) = 0;
- % celle chiuse: > 95% secondo ISO 4590;
- Classe di rigidezza: R 900.000 secondo UNI EN 13403.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo. I canali saranno costruiti in conformità alla norma UNI EN 13403.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	26	94

RINFORZI

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

STAFFAGGIO

I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

CARICO NEVE/VENTO

I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.

ACCORGIMENTI COSTRUTTIVI

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. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile.

TRATTAMENTO ANTIBATTERICO

Nel caso in cui sia previsto trattamento antibatterico sulla superficie interna dei canali, esso dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- efficacia del trattamento antibatterico verificata in conformità alla norma ISO 22196 da laboratorio accreditato dal Ministero della sanità;
- principio attivo antibatterico notificato secondo la direttiva biocidi europea BPD;
- approvazioni principio attivo antibatterico EFSA (food contact evaluated), EPA (non food contact approved) e FIFRA (food contact approved).

2.3.3 CONDOTTE CIRCOLARI

Condotte di aspirazione in lamiera zincata Fe P 02 Z200 a sezione circolare. Elementi rettilinei e pezzi speciali in esecuzione calandrata con giunzione longitudinale saldata o con aggraffatura Pittsburgh e giunzione trasversale con risvolto e fascetta di giunzione.

I canali saranno costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi saranno realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	27	94
				SHEET	OF

Caratteristiche tecniche dei canali circolari

Gli spessori delle lamiere ed il tipo di giunzione saranno i seguenti:

ACCIAIO ZINCATO

Lato maggiore del canale	Spessore	Peso	Tipologia di giunzione e massima lunghezza degli elementi
Fino a 25 cm	6/10	5,5 kg/mq	Nipplo ogni 3,0 mt max
da 26 a 50 cm	8/10	7,0 kg/mq	Flangia ogni 4,0 mt max
Oltre 50 cm	10/10	8,5 kg/mq	Flangia ogni 4,0 mt max

N.B. Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già la zincatura, le flange e gli angolari che saranno dello stesso materiale della canalizzazione.

Staffaggio eseguito con collari sostenuti da catena, reggetta e barre filettate.

2.3.4 CLASSE DI TENUTA DELLE CANALIZZAZIONI

Sarà realizzata in funzione delle pressioni in gioco conformemente alle norme UNI EN 12237. Si veda anche specifico paragrafo relativo alle prove di tenuta.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	28	94

2.3.5 INTERASSI DI STAFFAGGIO DELLE CANALIZZAZIONI

Per quanto riguarda gli interassi di staffaggio si fa riferimento alle prescrizioni dell'AS.A.P.I.A. (associazione nazionale aziende produttrici di condotte e componenti per impianti aeraulici).

L'interasse viene determinato in funzione della seguente tabella.

Colonna 1	Colonna 2
Condotte con sezione di area sino a 0,5 m ²	Condotte con sezione di area sino oltre 0,5 m ² fino a 1 m ²
700 x 700 mm	1000 x 1000 mm
650 x 770 mm	950 x 1050 mm
600 x 800 mm	900 x 1110 mm
550 x 900 mm	850 x 1170 mm
560 x 1000 mm	800 x 1250 mm
450 x 1110 mm	750 x 1330 mm
400 x 1250 mm	700 x 1430 mm
350 x 1430 mm	650 x 1540 mm
	600 x 1660 mm
	550 x 1810 mm
	500 x 2000 mm

- Le condotte con dimensioni uguali o minori a quelle indicate in colonna 1 vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia superiore a 3 m.
- Le condotte con dimensioni uguali o superiori a quelle indicate in colonna 2 vanno sostenute con staffaggi il cui interasse non sia superiore a 1,5 m.
- Le condotte le cui dimensioni sono maggiori di quelle riportate in colonna 1 ma inferiori a quelle di colonna 2 vanno sostenute con staffaggi ad interasse non superiore a 2 m.

2.3.6 REQUISITI DELLE CONDOTTE ATTI A FACILITARE LA MANUTENZIONE

Lungo tutte le canalizzazioni aerauliche saranno dotate di botole d'ispezione come previsto dalle norme UNI EN 12097 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti di condotte". Le botole saranno conformi alle norme UNI EN 1505, UNI EN 1506 e UNI EN 13180.

Saranno poste sul lato inferiore del canale, ove possibile con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile. Nello specifico si dovranno seguire le indicazioni della tabella seguente.

Componente	
Serranda di regolazione	Su entrambi i lati
Serranda tagliafuoco	Su un solo lato
Batterie di riscaldamento e raffreddamento	Su entrambi i lati
Silenziatore circolare	Su un solo lato
Silenziatore rettangolare	Su entrambi i lati*
Sezione filtrante	Su entrambi i lati*
Ventilatore assiale	Su entrambi i lati*

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	29	94

Recuperatore di calore	Su entrambi i lati*
Cassette di regolazione della portata d'aria	Su entrambi i lati*
(*) Se facilmente rimovibili è sufficiente disporre l'apertura su un solo lato	

Le botole saranno fissate con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, viti di fissaggio o galletti. In ogni modo dovrà essere garantita la stessa classe di tenuta delle canalizzazioni sulle quali sono montate.

La dimensione delle botole dovrà rispettare quanto previsto nelle norme UNI citate, ovvero:

Per canali rettangolari:

Larghezza del canale (mm)	Dimensione minima botola (mm)
$L \leq 200$	300 x 100
$200 < L \leq 500$	400 x 200
$500 < L$	500 x 400

Per canali circolari:

Diametro del canale (mm)	Dimensione minima botola (mm)
$100 \leq D < 200$	180 x 80
$200 \leq D < 315$	200 x 100
$315 < D \leq 500$	300 x 200
$500 < D$	400 x 300

Sarà onere dell'Impresa appaltatrice produrre i disegni costruttivi delle canalizzazioni aerauliche con la posizione e la dimensione di ciascuna botola prima dell'inizio della posa.

2.3.7 CANALI FLESSIBILI CIRCOLARI

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali.

Il tipo di canale flessibile da impiegare è indicato negli altri elaborati di progetto, e potrà essere tra quelli di seguito descritti:

A) condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro in tessuto plastico, tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.

B) Condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio (o acciaio inox, secondo quanto richiesto), avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.

C) Condotto come al punto B), ma forellato (per fonoassorbimento) e rivestito all'origine con materassino (di isolamento termoacustico) in lana minerale, di spessore non inferiore a 25 mm, rivestito all'esterno con guaina di PVC, alluminio, polietilene, o materiale simile autoestinguente.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta. Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	30	94
				SHEET	OF

collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, con giunzioni aggraffate, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

Tutti i condotti flessibili devono avere omologazione ministeriale in classe 1-0.

2.4 ISOLAMENTI E RIVESTIMENTI DI CANALI E TUBAZIONI

2.4.1 GENERALITA'

La tipologia di isolamento/rivestimento adottata in funzione del tipo di materiale utilizzato e fluido trasportato è indicata negli elaborati progettuali. Vengono di seguito descritte le caratteristiche tecniche e prestazionali dei prodotti utilizzati.

Se non diversamente indicato, tutti i componenti dei circuiti, sia di riscaldamento che di refrigerazione (pompe, valvole, filtri, elettrovalvole, giunti, etc.), dovranno essere coibentati e finiti alla stregua delle tubazioni, utilizzando scatole preformate. L'onere è da ritenersi compreso nel prezzo e nelle quantità computate per le tubazioni.

2.4.2 ISOLAMENTO TUBAZIONI

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

A) coppelle di lana minerale a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica a 40°C non superiore a 0,035 W/mK, poste in opera con filo di ferro zincato o con film adesivo in carta d'alluminio;

B) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a cellule chiuse, con conduttività termica a 0°C non superiore a 0,034 W/mK. Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo isolante (spessore circa 3 mm); il tutto previa accurata pulizia delle superfici. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;

C) guaina tubolare di elastomero espanso a cellule chiuse, autoestinguente di classe 1, con conduttività termica a 0°C non superiore a 0,034 W/mK, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto B; questo tipo di isolamento è stato previsto solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata sarà continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, coprirà anche le testate stesse, fino al tubo.

In funzione del fluido trasportato saranno usate guaine con diverso fattore di resistenza al vapore acqueo:

- per acqua refrigerata minimo μ 7000
- per acqua calda minimo μ 2000

2.4.3 ISOLAMENTO DEI CANALI AERAILICI

Dove previsto progettualmente sarà realizzato con feltro in lana di vetro, trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestito su una faccia con carta Kraft – alluminio retinata, ignifuga.

Spessori 25, 30, 40, 50 mm come specificato negli elaborati progettuali.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	31	94

Conduttività termica alla temperatura media di 40°C: 0,040 W/mK

Reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/1984 e successive modificazioni

- Prodotto rivestito Classe 1- 0

- Prodotto nudo Classe 0

Omologazione Ministeriale

- Classe di reazione al fuoco 1 - 0

Fattore di resistenza al vapore acqueo μ 9000

L'isolamento sarà avvolto al canale incollato con apposito mastice bituminoso ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso sarà inoltre sigillato con nastro autoadesivo in alluminio alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

2.4.4 ISOLAMENTO DI VALVOLE, DILATATORI, FILTRI

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) saranno isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y, accoppiamenti flangiati e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive; nel caso di tubazioni isolate con materiali espansi, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se necessario l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc, sarà realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo all'uso di sigillanti siliconici in tutti i punti ove necessari.

2.4.5 ISOLAMENTO DELLE POMPE

Per le pompe di distribuzione dell'acqua refrigerata sarà realizzato con lastre opportunamente sagomate di materiale elastomerico a cellule chiuse, caratteristiche tecniche almeno pari a quello delle tubazioni con sigillatura delle giunzioni, il tutto inserito in scatole protettive di alluminio spessore 8/10, smontabili, chiusura con ganci a leva.

Per le pompe di distribuzione dell'acqua calda sarà realizzato con materassini isolanti realizzati in tessuto di vetro siliconato impermeabile con buona resistenza meccanica e agli agenti chimici, temperatura di impiego fino a 220°C. Riempiti con lana di roccia o fibrocementa. Le chiusure possono essere a velcro, fibbie, molle, anelli.

2.4.6 FINITURA ESTERNA A PROTEZIONE DEGLI ISOLAMENTI DELLE TUBAZIONI

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

- A) Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici calandrati e tagliati lungo una generatrice.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	32	94

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

Nel caso di percorsi all'esterno dell'edificio la tenuta all'acqua sarà assicurata attraverso l'uso di sigillanti siliconici.

- B) Rivestimento esterno lamierino plastico autoestinguente in classe 1 di reazione al fuoco; opportunamente sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice e chiodi plastici auto perforanti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure ricoperti con elementi scatolati in lamierino, già disponibili in commercio o eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta saranno installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

2.4.7 FINITURA ESTERNA A PROTEZIONE DEGLI ISOLAMENTI DEI CANALI AEREAULICI

Saranno costituiti da rivestimento protettivo in lamierino di alluminio spessore 8/10 mm, eseguito con tratti tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

Le giunzioni fra i vari tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali (curve, T, etc.) saranno pure in alluminio, eseguiti a settori.

Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture saranno accuratamente sigillate con materiale siliconico.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	33	94

2.4 VALVOLAME

2.5.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi; in ogni caso (sia per il 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.

Il valvolame potrà essere di tipo filettato fino al diametro DN50 (2") compreso, mentre per dimensioni superiori dovrà essere di tipo flangiato.

2.5.2 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE A TENUTA MORBIDA A SCARTAMENTO RIDOTTO

Fornitura e posa in opera di valvola di intercettazione e regolazione, esente da manutenzione, a tenuta morbida, per montaggio wafer con scartamento uguale a DN, marca KSB modello BOA-CS, PN16, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo di ghisa con grafite lamellare, asta di acciaio inossidabile, tappo in ghisa grigia rivestito completamente con EPDM;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile PN16;
- temperatura di esercizio minima ammissibile -10°C;
- temperatura di esercizio massima ammissibile 120°C;
- forma a flusso avviato con sede obliqua, con alzata diritta;
- volantino non salente;
- dispositivo di arresto e limitatore di alzata;
- isolabile completamente in conformità ai regolamenti sugli impianti di riscaldamento.

In opera compreso allacciamento idraulico, controflange, bulloni, dadi e ogni altro onere per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

Corpo della valvola in bronzo e attacchi filettati femmina tipo gas parallelo, caratteristica di regolazione lineare, tenuta in ottone con trafilamento massimo 0.01%. Stelo in acciaio inossidabile, otturatore in ottone, tenuta a disco in elastomero stampato ed ottone, premistoppa ad anello conico in EPR

2.5.3 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE A TENUTA MORBIDA

Fornitura e posa in opera di valvola di intercettazione e regolazione, esente da manutenzione, a tenuta morbida, marca KSB modello BOA-C NG, PN 16, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo di ghisa con grafite lamellare, asta di acciaio inossidabile, tappo in ghisa grigia rivestito completamente con EPDM;
- adatte per impianti di riscaldamento e condizionamento;
- pressione di esercizio massima ammissibile PN16;
- temperatura di esercizio minima ammissibile -10°C;
- temperatura di esercizio massima ammissibile 120°C;
- forma a flusso avviato con sede obliqua, con alzata diritta;
- volantino non salente;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	34	94
				SHEET	OF

- dispositivo di arresto e limitatore di alzata;
- isolabile completamente in conformità ai regolamenti sugli impianti di riscaldamento.

In opera compreso allacciamento idraulico, controflange, bulloni, dadi e ogni altro onere per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

2.5.4 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE PER ALTA TEMPERATURA

Fornitura e posa in opera di valvola di intercettazione e regolazione, marca KSB modello BOA-H, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo e coperchio in ghisa, asta in acciaio inox, sedi di tenuta e soffietto in acciaio inox, premistoppa di sicurezza;
- adatte per acqua, vapore, aria, gas, olio, nafta e fluidi analoghi, fluidi volatili, velenosi e diatermici;
- pressione di esercizio max ammissibile PN 16;
- temperatura di esercizio max ammissibile 300°C, per fluidi diatermici 200°C;
- corredate da otturatore di serie che consente sia l'intercettazione che la regolazione
- indicatore di apertura, limitatore di alzata, dispositivo di bloccaggio di serie;
- verniciatura ad acqua spessore 40 micron.

In opera compreso allacciamento idraulico, controflange, bulloni, dadi e ogni altro onere per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

2.5.5 VALVOLA A FARFALLA

Fornitura e posa in opera di valvola a farfalla, ad esecuzione a disco centrato, realizzata in accordo allo standard europeo EN 593, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo in esecuzione wafer da inserire tra controflange ISO PN 10/16;
- disco in ghisa;
- adatte per acqua potabile, acqua calda o refrigerata, aria, gas, nafta e fluidi analoghi;
- pressione di esercizio max ammissibile 16 bar fino al DN 200 e PN 10 per DN superiori;
- temperature di esercizio - 15°C/+120°C;
- comando manuale a leva bloccabile in 10 posizioni fino al DN 150, riduttore e volantino per DN superiori;
- esente da amianto, CFC, PCB e tutte le sostanze che alterano l'aderenza delle vernici;
- flangia di attacco dell'apparecchiatura di comando secondo ISO 5211;
- verniciatura corpo poliuretanica spessore 80 micron;
- in esecuzione T4 LUG.

In opera compreso allacciamento idraulico, controflange, bulloni, dadi e ogni altro onere per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

2.5.6 VALVOLA A SFERA IN OTTONE PN 16

Valvole aventi corpo in ottone stampato e sfere in ottone stampato e cromato, di tipo a passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio plastificata, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE.

2.5.7 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITÀ IN BRONZO FILETTATO PN 16

Filtri raccoglitori di impurità in bronzo PN 16, con cestello intercambiabile in acciaio inox, attacchi filettati gas.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	35	94

Particolare attenzione dovrà essere posta alla dimensione della maglia e del filo in funzione delle utenze da proteggere, confrontandosi con le specifiche fornite dai produttori delle apparecchiature installate.

2.5.8 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITÀ FLANGIATO PN 16

Filtri raccoglitori di impurità in ghisa, PN 16, con cestello intercambiabile in acciaio inox, flangiati completi di controflange piane sino diametro 200 mm ed a collarino a salire in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla dimensione della maglia e del filo in funzione delle utenze da proteggere, confrontandosi con le specifiche fornite dai produttori delle apparecchiature installate.

2.5.9 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO

Valvole di ritegno esenti da manutenzione per montaggio wafer da inserire tra flange PN 16, corpo in ottone (dal DN 32 al DN 100), molla in acciaio inossidabile, otturatore di acciaio inossidabile o ghisa, adatte per impianti industriali e di riscaldamento, liquidi, gas e vapori. Avente le seguenti caratteristiche:

- pressione di esercizio max ammissibile 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio max ammissibile 250 °C
- verniciatura ad acqua RAL 5002, spessore 40 micron

2.5.10 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA PN 10

Giunti elastici compensatori antivibranti in gomma EPDM, KSB ECOLINE GE-2, PN10, canotto in gomma EPDM con rinforzo di nylon e flange in acciaio al carbonio zincato, adatte per impianti di riscaldamento, impianti di condizionamento, acqua di mare.

- Cartelle rinforzate con treccia di acciaio inox.
- Temperatura max. di esercizio -10° C a +105° C.
- Flange dimensionate secondo la normativa EN 1092-1 ISO 7005.

2.5.11 COMPENSATORE DI DILATAZIONE ASSIALE

Giunti compensatori di dilatazione di tipo assiale, con soffietto in acciaio inox, con guida interna; manicotti in acciaio al carbonio con attacchi flangiati o a saldare, PN16, da pretensionare in fase di montaggio a freddo.

Corsa e pretensione in funzione del diametro e dei calcoli effettuati durante la progettazione costruttiva; eventualmente completi di flange a collarino in acciaio al carbonio UNI 2283, controflange, serie completa di viti TE UNI 5727 con dado e guarnizioni adatte alle alte temperatura esenti da amianto, da inserire sulle tubazioni vapore o acqua calda.

La voce si intende comprensiva delle opere di carpenteria metallica necessarie per realizzare il punto fisso sulla tubazione.

2.5.12 VALVOLA DI BILANCIAMENTO A STELO INCLINATO FILETTATA

Valvola di bilanciamento e taratura avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo in Armatron.
- Attacchi filettati.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	36	94

- Completa di attacchi piezometrici per lettura portata mediante manometro differenziale.
- Adatta per acqua da -5°C a +120°C.

Nell'utilizzo nei circuiti di ricircolo dell'acqua calda sanitaria la valvola deve essere dotata di termometro.

2.5.13 VALVOLA DI BILANCIAMENTO E TARATURA FLANGIATA

Valvola di bilanciamento e taratura con corpo in ghisa, parti interne di regolazione rivestite in teflon, cono di bilanciamento, attacchi flangiati PN 16, adatta per acqua da -10° C a +120° C, completa di attacchi piezometrici per la lettura della portata mediante manometro differenziale, controflangie, guarnizioni e bulloni.

2.5.14 VALVOLA DI BILANCIAMENTO CON FLUSSIMETRO

Valvola di bilanciamento con flussometro per la lettura diretta della portata regolata. Esso, ricavato in by-pass sul corpo valvola ed escludibile durante il normale funzionamento, consente il bilanciamento dei circuiti in modo semplice e veloce senza l'ausilio di manometri differenziali.

La valvola di bilanciamento è inoltre fornita completa di coibentazione a guscio, preformata a caldo, per garantirne il perfetto isolamento termico sia nell'utilizzo con acqua calda che refrigerata.

Corpo valvola in ottone EN 12165. Tenute in EPDM.

2.5.15 DISCONNETTORE IDRAULICO

Disconnettore filettato D= 1", di tipo a zona di pressione ridotta controllata a norma UNI 9157, corpo in bronzo, guide valvole di scarico e molle in acciaio inox, temperatura massima di esercizio 65°C, pressione massima d'esercizio 10 bar, attacchi filettati, completo di sistema di ispezione e collegamento a tubo di scarico in acciaio inox.

Il tutto completo di controflange con bulloni in acciaio zincato e serie di guarnizioni in gomma telata.

2.5.16 GRUPPO DI RIEMPIMENTO AUTOMATICO

Gruppo di riempimento automatico pretarabile. Attacchi filettati 1" o 3/4". Corpo e parti mobili interne in ottone.

Coperchio in nylon vetro. Superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare. Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR.

Cartuccia estraibile per operazioni di manutenzione. Temperatura massima d'esercizio 65°C. Pressione massima in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,2÷4 bar. Indicatore di regolazione della pressione per la pre-taratura del dispositivo, precisione ±0,15 bar.

Completo di manometro con scala 0÷4 bar (versione con manometro), rubinetto, filtro e ritegno.

2.5.17 2.5.16 VALVOLA A SFERA GAS

Valvola a sfera per gas, certificata EN 331. Attacchi filettati femmina/femmina ISO 7/1. Corpo in ottone nichelato. Maniglia a leva in acciaio. PN40.

Temperature minima e massima d'esercizio: -20°C, 60°C.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	37	94

2.5.18 VALVOLA A FARFALLA GAS

Valvola a farfalla tipo LUG PN 16 per gas, corpo in ghisa GGG40 con vernice epossidica, disco in acciaio inox A351-CF8M guarnizioni in NBR.

Limiti di temperatura: -10°C +100°C.

2.5.19 ELETTRORVALVOLA GAS

Elettrovalvola a 2 vie N.A.; servozionata a membrana, corpo in acciaio inox AISI 316, membrana in EPDM, attacchi filettati, Pmax 10 bar, custodia con certificazione ATEX 2GD Ex d IIC T4; ingresso elettrico M20x1,5; tensione 24 Vdc o 230V (Vd. progetto).

2.5.20 VALVOLA A SFERA INOX GAS

Valvola a 2 vie; passaggio totale; corpo e sfera in AISI316; guarnizioni in PTFE, o-ring in FKM, certificazione ATEX 2GD.

2.5.21 VALVOLA DI RITEGNO A CLAPET GAS

Valvola di ritegno, corpo e clapet in acciaio inox AISI 316; guarnizioni in PTFE, attacchi filettati, PN16.

2.6 STRUMENTAZIONE E APPARECCHIATURE DI CENTRALE

2.6.1 TERMOSTATO DI BLOCCO AD IMMERSIONE OMOLOGATO INAIL

Termostato di blocco ad immersione a sicurezza positiva e riarmo manuale con taratura fissa. Temperatura di taratura 97°C. Portata contatti 16A 250V. Bulbo sensibile con guaina da 1/2" M.

Omologato INAIL. Conforme direttive LVD 2006/95/CE.

2.6.2 PRESSOSTATO DI BLOCCO OMOLOGATO INAIL

Pressostato di blocco a riarmo manuale. Campo di regolazione 1–5 bar. Grado di protezione IP44. Temperatura massima fluido 110°C. Portata contatti 16A 250V.

Omologato INAIL. Conforme direttive LVD 2006/95/CE. Conforme alla Direttiva PED 97/23.

2.6.3 PRESSOSTATO DI BLOCCO DI MINIMA OMOLOGATO INAIL

Pressostato di blocco di minima a riarmo manuale. Campo di regolazione 0,5–1,7 bar. Pressione di intervento standard 0,9 bar. Grado di protezione IP44. Temperatura massima fluido 110°C. Portata contatti 16A 250V.

Omologato INAIL. Conforme direttive LVD 2006/95/CE. Conforme alla Direttiva PED 97/23.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	38	94

2.6.4 TERMOMETRO A QUADRANTE

Termometro bimetallico, conforme INAIL, con attacco posteriore o radiale filettato 1/2" M. Cassa in ABS. Con pozzetto. Scala temperatura da 0° a 120°C per riscaldamento, da -30°C a 50°C per raffreddamento. Diametro 100 mm. Classe di precisione 1,6.

2.6.5 MANOMETRO A QUADRANTE INAIL

Manometro a quadrante di tipo Bourdon, con diametro del quadrante di 80 mm. Pressioni misurate da 0 fino a 4 bar. Attacco filettato M. Campo di temperatura da -20°C a +90°C. Classe di precisione 2,5. Corpo in ottone, diametro 1/2" e riccio ammortizzatore in rame cromato, con attacco maschio e femmina girevole da 1/4 ". Con fondo scala indicato.

Conformi INAIL.

2.6.6 MANOMETRO DIFFERENZIALE

Manometro differenziale con sensore a pistone ad accoppiamento magnetico. Scala 0 – 0,5 bar, 0 - 1 bar o 0 - 2 bar in funzione dell'utilizzo, diametro quadrante 80 mm, cassa in acciaio inox AISI 314, attacchi 1/4", massima pressione statica 100 bar, tenuta stagna IP 65, temperatura max. fluido 80°C, precisione lettura +/- 3% della scala di misura.

In opera comprese valvole a sfera di intercettazione per ogni punto di allacciamento alle tubazioni.

2.6.7 TARGHETTA INDICATRICE

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.

2.6.8 VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA PER RISCALDAMENTO

Vasi di espansione, a membrana fissa fino a 25 litri ed intercambiabile oltre i 35 litri, per impianti di riscaldamento. Flangia in acciaio al carbonio verniciata o zincata. Temperatura di esercizio da -10°C a 99°C. Marchiato CE.

2.6.9 VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA PER ACQUA CALDA SANITARIA

Vasi di espansione a membrana intercambiabile per impianti di sollevamento acqua e per acqua calda sanitaria. Flangia in acciaio inox. Membrana intercambiabile per acqua potabile. Temperatura di esercizio da -10°C a 99°C. Marchiato CE.

2.6.10 VALVOLE DI SICUREZZA

Valvola di sicurezza a membrana, certificata e tarata a banco INAIL. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Attacchi da 1/2" x 3/4" a 1 1/4" x 1 1/2". Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in plastica rinforzata con fibre di vetro. Campo di temperatura di esercizio 5÷110°C. Sovrappressione di apertura 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva. Corredata di verbale di taratura a banco INAIL.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	39	94

La valvola di sicurezza è sempre messa in opera con imbuto di scarico con curva orientabile, corpo in alluminio pressofuso e scarico visibile.

2.6.11 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE (V.I.C.)

Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale omologata ISPESL e marcata CE.

Corpo in alluminio, attacchi flangiati PN 16. Accoppiamento con controflangia EN 1092-1. Pmax d'esercizio: 50 kPa. Tmax d'esercizio: 50°C. Lunghezza capillare 5 o 10 m.

2.7 REDAZIONE PRATICHE INAIL E PED

Sono incluse nel prezzo contrattuale dell'appalto tutte le prestazioni per la redazione delle pratiche da inoltrare agli enti di controllo prima della messa in funzione degli impianti meccanici. È compresa la redazione di relazioni, documentazione di calcolo ed elaborati grafici, il tutto a firma di progettista abilitato, per pratiche I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) e PED, nel caso si rendessero necessarie.

Le pratiche dovranno essere presentate (ed eventualmente revisionate) sino all'ottenimento dei pareri favorevoli da parte degli Enti preposti al controllo; a carico della ditta installatrice vi sarà la compilazione della modulistica e dei bollettini necessari per presentare la richiesta, eccezion fatta per il loro pagamento, previsto a carico della Stazione Appaltante.

2.8 PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI ED ALLE APPARECCHIATURE

2.8.1 SFIATO DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature terminali degli impianti di condizionamento quali ventilconvettori, batterie di post riscaldamento, aerotermini, radiatori, etc. saranno dotate di valvola di sfiato manuale nel punto più alto.

2.8.2 SCARICO DEI PUNTI BASSI

Tutti i collettori e serbatoi saranno dotati di scarico nei punti bassi, costituito ognuno da:

- Tubo nero in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico;
- Valvola a sfera diametro 1/2" o 3/4".

2.8.3 SFIATO DEI PUNTI ALTI

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dei fluidi saranno dotati di sfiato, costituiti ognuno da:

- Barilotto di raccolta aria diametro da 2" a 4";
- tubazioni in acciaio nero diametro 1/2" e 3/8" in quantità occorrente;
- imbuti per il collegamento alla rete di scarico;
- Valvole a sfera diametro 1/2".

Tutte le tubazioni di sfiato saranno portate in zona facilmente accessibile per personale addetto alla manutenzione, con le valvole di sfiato posizionate all'altezza 1,50 mt dal pavimento finito.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	40	94

Sotto alle valvole dovrà essere installato imbuto allacciato alla rete di scarico.

2.8.4 TARGHETTE ED ETICHETTE DI SEGNALAZIONE

L'appaltatore è tenuto a codificare tutte le apparecchiature installate, nonché marcare tutte le tubazioni che costituiscono i circuiti idraulici.

La codifica delle apparecchiature avverrà tramite targhette plastificate fissate alle apparecchiature.

Le tubazioni saranno marcate con l'applicazione di etichette adesive che evidenziano il verso del fluido e la tipologia dello stesso.

La fornitura ed applicazione delle targhette plastificate e delle etichette adesive è inclusa nel prezzo esposto per le apparecchiature e le tubazioni.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	41	94
				SHEET	OF

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE APPARECCHIATURE

3.1 GENERALITÀ

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

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme in rapporto alla tipologia di materiale e quando previsto, dovranno essere marchiate CE. È raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

Le presenti specifiche stabiliscono le caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto, da installare in accordo ai criteri definiti dall'eventuale elenco apparecchi.

Gli elaborati grafici progettuali contengono tutte le informazioni utilizzate per il dimensionamento degli impianti, con particolare riferimento alle perdite di carico concentrate dei componenti. Nel caso in cui le apparecchiature proposte ed approvate dovessero avere caratteristiche differenti, sarà onere dell'Appaltatore calcolare ed adeguare, senza ulteriore compenso, anche le apparecchiature correlate. A puro titolo d'esempio si cita la prevalenza della pompa di un gruppo frigorifero nel caso in cui si monti un gruppo con evaporatore avente perdita di carico diversa da quella prevista nel presente progetto.

Tutte le apparecchiature devono essere messe in opera con basamenti e/o strutture di supporto che scaricano sulla struttura portante dell'edificio il peso dell'apparecchiatura stessa. L'appoggio a terra deve essere realizzato in modo da evitare spostamenti orizzontali dovuti ad eventuale sisma. Tra l'apparecchiatura e la struttura di supporto devono essere interposti materassini fonoassorbenti atti ad evitare la trasmissione delle vibrazioni a terra.

Tali opere, se non diversamente indicato, sono comprese nel prezzo dell'apparecchiatura.

3.1.1 DOCUMENTAZIONE FACENTE PARTE DELLA FORNITURA

Prima dell'ordine saranno presentate alla Committente / DL per approvazione le seguenti documentazioni:

- Cataloghi e/o disegni di massima per i componenti non inclusi a catalogo
- Completamento ed approfondimento della presente specifica
- Data sheets completi per ogni tipologia offerta
- Caratteristiche di eventuali componenti proposti in deroga

Alla consegna del materiale in cantiere

- disegni d'insieme, per i componenti non standard o comunque non inclusi nella produzione riportata a catalogo
- manuali di uso e manutenzione per ciascuna tipologia
- certificati di conformità per i materiali utilizzati
- certificati per ogni tipologia di collaudo idraulico richiesto
- certificati dei test funzionali, effettuati in accordo alle normative riportate sulla specifica tecniche, o in deroga, proposti e accettati dalla Committente

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	42	94
				SHEET	OF

3.2 APPARECCHIATURE DI CENTRALE TERMICA

3.2.1 CALDAIA UNICAL AG S.P.A, TIPO SPK 300 O EQUIVALENTE - POTENZA UTILE NOMINALE 292,77 KW

Generatore termico modulante a condensazione, in acciaio Inox AISI 316 L per installazione interna IPx 4 d - Monobrucciato LOW NOx; con rendimento superiore al 107% al 100% di carico e superiore al 109% al 30% di carico grazie agli speciali tubi progressivi brevettati in acciaio inox AISI 316 L completamente rullati dotati di inserti speciali multilamellari in alluminio/silicio/magnesio. Per funzionamento a gas naturale o GPL.

Predisposto per:

- Gestione pompa modulante.
- Telegestione, telecontrollo.
- Da integrare con kit ISPESL.

Modello della potenza di 115-150-230-300-348-400-500-600 kW al focolare omologate in banda di potenza (range rated). Possibilità di gestire elettronicamente fino a 8 caldaie: (Pmax > 4 MW).

- Classe di rendimento ★★★★★ secondo dir. CEE 92/42 e quindi superiore a $93 + 2\log P_n$ alla potenza nominale, superiore al 107% al 100% di carico e superiore al 109% al 30% di carico grazie agli speciali tubi progressivi brevettati in acciaio inox AISI 316 L completamente rullati dotati di inserti speciali multilamellari in alluminio/silicio/magnesio.

Combustione pulita: LOW NOx classe 5 (NOx: 53 mg kWh misurati).

- Pressione di esercizio: 6 bar.
- Elemento termico ad alto contenuto d'acqua concepito per la riduzione degli on-off del bruciatore, a sviluppo verticale, per ottenere la stratificazione delle temperature all'interno dello stesso ed avere sull'attacco del ritorno, la temperatura in assoluto più bassa con perdite di carico lato acqua ridotte. Non necessita di pompa di ricircolo (circolazione pari a zero a caldaia spenta).
- Bruciatore verticale soprastante la camera di combustione a premiscelazione totale modulante (rapporto modulazione >1:4) con combustore in "spugna metallica" ad irraggiamento, antirisonante, con scudo termico di protezione. Premiscelazione nel ventilatore con valvola clapet antireflusso integrata. Pressostato minima gas.
- Sistema di aspirazione/alimentazione dell'aria comburente diretto nella coclea del ventilatore.
- Ventilatore modulante Prevalenza max: + 100 Pa, (+40 Pa) in aspirazione in configurazione stagna
- Dispositivo di accensione e controllo di fiamma mediante doppio elettrodo contrapposto ad altissima sicurezza, BMM, sensore NTC di controllo temperatura e proprio termostato di sicurezza.
 - Massima compattezza – larghezza < 1000 mm (fino a 500 kW).
 - Ispezionabilità camera combustione garantita da dispositivo di apertura pneumatico.
 - Isolamento porta d'ispezione in cemento superleggero.
 - Pedana retraibile di serie per SPK 400 - 500 - 600 (a richiesta altre versioni esclusa 115).

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	43	94

- Camera di combustione sovrastante il fascio tubiero.
- Tubi posti in un fascio tubiero verticale inclinati di 3° per:
 - funzionale deflusso della condensa
 - assenza di depositi acidi bagnati
 - pulizia per gravità delle superfici di scambio
 - ottimizzazione della circolazione dell'acqua
 - massimizzazione dello scambio termico
- Tubi fumo composti da un tubo esterno di diametro 42 mm contenente una sezione trafilata multiradiale in Alluminio che assicura elevatissimo scambio grazie all'eliminazione del flusso laminare (Conducibilità termica 10 volte l'Inox), alta resistenza alle condense.
- Isolamento integrale di lana in fibra minerale protetta da carta d'alluminio spessore 50 mm.
- Doppio ritorno alta e bassa temperatura (115 kW) unico per le altre versioni per ottimizzare lo scambio termico.
- Termoregolazione HSCP inserita nel pannello di comando Per la programmazione oraria settimanale e gestione fino ad un massimo di 12 circuiti di riscaldamento completamente indipendenti e di un accumulo di acqua calda.
- Programma orario:
 - 3 fasce orarie all'interno della giornata e associare ad ognuna una diversa richiesta di temperatura.
 - Fino a 5 programmi giornalieri per il riscaldamento e fino a 3 programmi giornalieri per l'acqua calda sanitaria.
 - Programmazione settimanale facilitata: fino a 3 programmi per il riscaldamento e altrettanti per la sanitaria; con associazione ad un programma giornaliero.
 - Selezione modo di esercizio (vacanza, assenza, prolungamento orario di esercizio, automatico, estate, riscaldamento continuo - ridotto - antigelo); impostazione della curva di riscaldamento; informazioni sullo stato dell'impianto; analisi di combustione ed esercizio manuale. Prevista anche la possibilità di gestione di un'eventuale pompa di ricircolo sanitario.
- Funzione antilegionella.

SCHEDA MULTIFUNZIONE Gestione zone: SHC: "Slave heating controller", per i circuiti utilizzatori (1 di serie) completo di SONDA ESTERNA + 3 sonde di controllo è possibile pilotare fino ad un massimo di 4 schede SHC.

- 2 diversi standard di comunicazione: disponibili in alternativa
- Interfaccia locale eBUS
- Interfaccia remota per acquisizione delle informazioni operative di tutti i dispositivi collegati.
- Impostazione dei parametri del HSCP e dei programmi di termoregolazione.
- Gestione diagnostica: acquisizione e Reset degli allarmi.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	44	94

- 2 ingressi per sensori di temperatura esterna o ambiente.

FUNZIONI AGGIUNTIVE BCM = BOILER CONTROL MANAGER controllo di sistema (compresa nella fornitura):

- Gestione diretta della catena sicurezze ISPEL
- Gestione di una mandata diretta e di circolatore accumulo di sanitaria con sonda senza moduli aggiuntivi
- Ingresso 0-10V per controllo caldaia da termoregolazione esterna
- Ingresso eBUS o MODBUS per controllo caldaia da termoregolazione esterna.
- Uscita analogica 0÷10V per il controllo di un circolatore modulante.
- Operatività di emergenza: anti black-out tramite BCM.
- Ripristino dopo 60 secondi del normale funzionamento dello stesso a "Setpoint costante": 70°C (o impostabile diversamente), potenza massima 50%.
- Relay di segnalazione Allarme.
- Mantellatura zincata e verniciata con vernice al poliestere RAL 9016.

OPERE COMPLEMENTARI

La caldaia deve essere messa in opera comprensiva di:

- rampa gas;
- Kit INAIL;
- Sistema di neutralizzazione della condensa Unical NH300 o equivalente, con prima fornitura del granulato;
- Serbatoio con pompa di scarico della condensa, portata fino a 40 l/h, prevalenza 2 m;
- Rete di scarico della condensa in PP, sia della caldaia che del camino, fino al punto di scarico predisposto in Centrale Termica.

3.2.2 VASI D'ESPANSIONE

Vasi di espansione chiusi a membrana intercambiabile. Flangia in acciaio al carbonio verniciata. Precarica e dimensioni come da elaborati grafici progettuali.

3.3 CAMINI PER L'EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DI COMBUSTIONE

3.3.1 PRESCRIZIONI GENERALI

In fase di esecuzione dei lavori, prima della messa in opera, l'installatore dovrà produrre i calcoli di dimensionamento dei camini e dei canali da fumo, sulla base della componentistica individuata attraverso i disegni costruttivi degli stessi.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	45	94

Deve essere messo in opera comprensivo di tutti i pezzi speciali previsti dalla normativa vigente quali curve, fasce di bloccaggio, modulo di controllo fumi completo di termometro, modulo d'ispezione, tappo con scarico condensa, piastra di base, staffe di supporto e tiranti, terminale tronco-conico o parapiovvia.

I canali da fumo devono avere in ogni loro tratto un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%. I canali da fumo al servizio di impianti di potenzialità uguale o superiore a 1.000.000 di kcal/h possono avere pendenza non inferiore al 2%.

Le bocche dei camini devono essere posizionate in modo tale da consentire una adeguata evacuazione e dispersione dei prodotti della combustione e da evitare la reimmissione degli stessi nell'edificio attraverso qualsiasi apertura. A tal fine le bocche dei camini devono risultare più alte di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri.

Le bocche dei camini situati a distanza compresa fra 10 e 50 metri da aperture di locali abitati devono essere a quota non inferiore a quella del filo superiore dell'apertura più alta.

L'installatore, una volta terminata l'installazione ed effettuati i relativi controlli e verifiche, deve fissare in modo visibile, nelle immediate vicinanze del camino/canna fumaria, la placca del camino, fornita dal fabbricante a corredo del prodotto, completata con tutte le informazioni previste dalla norma UNI TS 11278.

3.3.2 CAMINO A DOPPIA PARETE CON ISOLAMENTO

Fornitura e posa in opera di camini e canali da fumo a sviluppo verticale e sub orizzontale, composti da elementi modulari prefabbricati autoportanti di dimensioni adeguate per assicurare il corretto smaltimento dei prodotti di combustione.

Marcati CE secondo la normativa Europea EN 1856-1.

Le caratteristiche costruttive del camino sono:

- parete interna in acciaio inossidabile AISI 316L, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm;
- parete esterna in acciaio inossidabile AISI 304, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm;
- isolamento di 25 o 50 mm con lana di roccia ad alta densità, pari ad almeno 90 kg/m³;

In caso di installazione con caldaie a condensazione il camino dovrà avere guarnizione di tenuta alla condensa in gomma siliconica certificata fino a 200°C.

Saldatura longitudinale a microplasma sia della parete interna che di quella esterna di ogni elemento.

Tee a 90°, modulo controllo fumi e modulo d'ispezione realizzati attraverso un processo di imbutitura.

Componenti di supporto e fissaggio in acciaio inossidabile AISI 304.

Dotata di Marchio di qualità volontario IMQ.

3.3.3 CAMINO SINGOLO

Fornitura e posa in opera di camini e canali da fumo a sviluppo verticale e sub orizzontale, composti da elementi modulari prefabbricati autoportanti di dimensioni adeguate per assicurare il corretto smaltimento dei prodotti di combustione.

Marcati CE secondo la normativa Europea EN 1856-1.

Il camino è costituito da monoparete in acciaio inossidabile AISI 316L, saldata in continuo a microplasma, spessore 0.5 mm.

Saldatura longitudinale a microplasma sia della parete interna che di quella esterna di ogni elemento.

Componenti di supporto e fissaggio in acciaio inossidabile AISI 304.

Dotata di Marchio di qualità volontario IMQ.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	46	94

3.3.4 CAMINO FLESSIBILE

Fornitura e posa in opera di camino a sviluppo verticale composto costituito da condotto flessibile facente parte di sistema specifico per la ristrutturazione di vecchi condotti fumi degradati.

Tale sistema, grazie alla sua caratteristica di flessibilità, consente di realizzare l'intubamento con facile manovra, anche in presenza di irregolarità nel percorso verticale.

Marcati CE secondo la normativa Europea EN 1856-2.

Le caratteristiche costruttive del camino sono:

- lamina interna liscia in acciaio inossidabile AISI 316 L, spessore 0.13 mm
- lamina esterna corrugata di irrobustimento e dissipazione del calore in acciaio inossidabile AISI 316 L, spessore 0.13 mm

In caso di installazione con caldaie a condensazione il camino dovrà avere guarnizione di tenuta alla condensa in gomma siliconica certificata fino a 200°C.

Componenti di bloccaggio in acciaio inossidabile AISI 304.

3.4 POMPE DI CALORE E GRUPPI FRIGORIFERI

3.4.1 GRUPPO FRIGORIFERO

Codice GF.01

Fornitura e posa in opera di Refrigeratore d'acqua raffreddato ad aria per installazione esterna CLIVET WSAT-XIN 121 o equivalente, a refrigerante R410A.

COMPRESSORE

Compressore ermetico rotativo comandato con inverter, completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. È montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio. Un riscaldatore del carter ad inserimento automatico previene la diluizione dell'olio da parte del refrigerante all'arresto del compressore.

STRUTTURA

Struttura portante interamente realizzata in lamiera Zinco-Magnesio che garantisce ottime caratteristiche meccaniche ed una elevata resistenza alla corrosione nel tempo.

Basamento in zinco-magnesio verniciato a polveri poliestere RAL 9001.

PANNELLATURA

Pannellatura esterna in zinco-magnesio preverniciato che assicura una superiore resistenza alla corrosione nelle installazioni esterne ed elimina la necessità di periodiche verniciature. I pannelli sono facilmente removibili per permettere il totale accesso ai componenti interni

SCAMBIATORE INTERNO

Scambiatore ad espansione diretta a piastre saldobrasate Inox AISI 316 ad elevata superficie di scambio e completo di isolamento esterno termico / anticondensa

Lo scambiatore è completo di resistenza antigelo a protezione dello scambiatore lato acqua per evitare la formazione di ghiaccio qualora la temperatura dell'acqua scenda sotto un valore prefissato.

SCAMBIATORE ESTERNO

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	47	94

Scambiatore a espansione diretta a pacco alettato, realizzato con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico. Una corretta alimentazione della valvola di espansione è assicurata dal circuito di sottoraffreddamento; tale circuito inoltre impedisce la formazione di ghiaccio alla base dello scambiatore durante il funzionamento invernale.

L'unità è dotata di serie di griglie di protezione della batteria.

VENTILATORE

Ventilatori elicoidali con pale profilate in alluminio pressofuso, direttamente accoppiati al motore elettrico monofase a rotore esterno conforme a VDE 0530/12.84, con protezione termica incorporata, in esecuzione IP 54 a norme DIN 40 050. Alloggiati in boccagli sagomati aerodinamicamente, per aumentare l'efficienza e minimizzare il livello sonoro, sono dotati di griglie antiinfortunistiche.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Circuito frigorifero completo di:

- valvola di espansione elettronica
- valvola di inversione del ciclo a 4 vie
- filtro deidratatore
- ricevitore di liquido
- separatore di liquido in aspirazione
- trasduttori di pressione
- sicurezza contro le basse pressioni
- sicurezza contro le sovrappressioni

QUADRO ELETTRICO

La sezione di potenza comprende:

- fusibile circuito ausiliario e ventilatori
- fusibile protezione compressore
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario

La sezione di controllo comprende:

- protezione e temporizzazione compressore
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ottimizzazione cicli sbrinamento
- controllo condensazione
- compensazione del set-point con la temperatura esterna
- gestione doppio set-point

La tastiera di comando comprende:

- tasti multifunzione per controllo ON/OFF, modalità di funzionamento caldo e freddo, visualizzazione e reset allarmi. programmazione giornaliera o settimanale.
- display

CIRCUITO IDRAULICO

Il circuito è comprensivo di:

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	48	94

- valvola di sicurezza lato acqua
- rubinetto di scarico
- filtro a maglia di acciaio
- pressostato differenziale
- Circolatore con corpo e girante in ghisa, dotato di motore Brushless in corrente continua con grado di protezione IP44 e completo di guscio isolante termoformato.

Dati tecnici

Potenza frigorifera (EN14511)	25,3 kW
E.E.R. minimo:	2,91
Refrigerante	R410A
Temp. ingresso acqua evaporatore	12°C
Temp. uscita acqua evaporatore	7°C
Temp. ingresso aria condensatore	35°C
Alimentazione elettrica V/Ph/Hz 400/3/50	
ACCESSORI INCLUSI	
Antivibranti di base in gomma	
RCTX Controllo a distanza	

3.5 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA SANITARIA E TECNICA

3.5.1 FILTRO AUTOPULENTE AD AZIONAMENTO MANUALE CON EFFETTO BATTERIOSTATICO

Marca Cillit, modello MULTIPUR BIO M 2" o equivalente.

Filtro dissabbiatore di sicurezza autopulente con effetto batteriostatico con aspiratore radiale per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame. Il filtro è idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile, ad uso tecnologico e di processo e risponde a quanto prescritto dal D.M. Sanità 443/90, dal D.M. 37/08, dalla norma UNI 10304 e dalla norma UNI-CTI 8065.

IQ - Informazioni Qualità:

- camera acqua filtrata con elemento argentato ad azione
- batteriostatica
- lavaggio con aspiratore radiale con filtro in funzione
- erogazione acqua filtrata anche durante la fase di lavaggio
- testata in bronzo
- coduli di collegamento compresi
- rompigitto scarico secondo normative

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	49	94

- nessun collegamento elettrico
- test di resistenza dinamica
- materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Dati tecnici:

- Raccordi: 2"
- Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 10,0
- Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 16,0
- Pressione di esercizio min./max. bar: 2,0/16
- Capacità filtrante micron: 90
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

3.5.2 IMPIANTO ADDOLCIMENTO A SCAMBIO IONICO E VALVOLA DI SOVRALIMENTAZIONE

Marca Cillit, modello NECKAR 78 BIODATA CYBER o equivalente.

Addolcitore biblocco, automatico, volumetrico, statistico, gestito da microprocessori con rigenerazione proporzionale in rapporto all'effettivo consumo d'acqua addolcita. Integrati nella testata, compresi nella fornitura: valvola antiallagamento, valvola ritegno, valvola anti-vacuum e valvola di miscelazione a doppia taratura e disinfezione automatica ad ogni rigenerazione.

Alimentazione di sicurezza dell'addolcitore 24 V in corrente alternata, conforme CE e materiali in contatto con l'acqua potabile conformi al D.M. 174/04.

Dati tecnici:

- Portata nominale m³/h: 2,4
- Portata breve di punta max. m³/h: 2,8
- Raccordi: 1"
- Volume resine litri: 22
- Capacità ciclica max. in gestione Cyber °fr x m³: 120
- Consumo sale per rig. kg.: 4,4
- Consumo in gestione Cyber kg: 2,0
- Autodisinfezione ad ogni rigenerazione: incorporata
- Pressione di esercizio min – max: 2,5 – 6,0 bar
- Temperatura acqua min/max: 5-30°C
- Temperatura ambiente min/max: 5-40°C
- Tensione di alimentazione al trasformatore: 230 V – 50/60 Hz
- Grado di protezione elettrica: IP 54

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	50	94
				SHEET	OF

La valvola di sovralimentazione da 1" ¼ viene adottata per sopperire in by-pass ad eventuali richieste di acqua istantanee e di punta superiori alla portata nominale dell'addolcitore installato. Materiali conformi al D.M. 174/04.

3.5.3 STAZIONE DOSAGGIO PROTETTIVO POST-ADDOLCIMENTO

Marca Cillit, modello del tipo KWZ-N 1 ½" o equivalente.

stazione per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi, completa di contatore lancia impulsi, pompa dosatrice, contenitore di sicurezza per alloggiamento tanica prodotto, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazione aspirazione e mandata, iniettore, nonché staffa in acciaio inossidabile universale per montaggio pompa.

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Dati tecnici:

- Q3(portata nominale) contatore m³/h: 16,0
- Raccordi contatore: 1 1/2"
- Dosaggio max. pompa dosatrice l/h: 2,0
- Contropressione max. al punto di iniezione bar: 10,0
- Alimentazione elettrica pompa dosatrice V/Hz: 230/50
- Temperatura acqua min./max. °C: 5-30
- Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

La stazione è completa di un liquido a base di Sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite, in grado di prevenire la formazione di corrosioni negli impianti per la produzione e la distribuzione dell'acqua calda ai servizi, acqua di processo, acqua potabile, acqua ad uso tecnologico, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere ed in riciclo parziale, nonché di risanare circuiti già soggetti a corrosione. (Modello Impulsan Special, o equivalente).

3.5.4 STAZIONE DI DOSAGGIO ANTILEGIONELLA PER LA LINEA DI ACQUA CALDA SANITARIA

Marca Cillit o equivalente. La stazione è costituita da:

- Una centralina in grado di moltiplicare l'impulso proveniente da massimo due contatori, con contatto reed (contatto pulito) in modo da comandare fino a quattro utilizzi. Modello CB-Kx 4 o equivalente.

IQ - Informazioni Qualità:

adatto per frequenza impulsi del tipo rapido o lento, segnale in ingresso del tipo reed, dichiarazione di conformità CE.

Dati tecnici:

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	51	94
				SHEET	OF

- Alimentazione V/Hz: 230/50-60 monofase
- Protezione: IP55
- Una pompa dosatrice elettronica multifunzionale di precisione, per il dosaggio di prodotti chimici per il trattamento dell'acqua, completa di filtro di fondo e tubazione di aspirazione, iniettore in PVDF regolabile e tubazione di mandata. Modello MDP 8.8 INEX DIS TRON – 8 litri – 8 bar, o equivalente. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/02012.

Principali caratteristiche tecniche:

- regolazione automatica del dosaggio in funzione della
- contropressione al punto d'iniezione
- dosaggio sempre proporzionale gestito da contatore ad impulsi, da timer, in manuale o con segnale in corrente milliamperometrico
- costante mantenimento del dosaggio, anche in presenza di variazioni di pressione
- allarme di sovrappressione e bassa pressione
- selezione del prodotto da dosare e dei dosaggi sulla base di un database preimpostato dei prodotti Cillit
- testata con valvola di disareazione automatica
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore regolabile compresi
- display alfanumerico retroilluminato
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

- Portata max. l/h: 8,0
- Prevalenza max. bar: 8,0
- Numero max. impulsi/min.: 300
- Tensione Vac/Hz: da 100 a 250 - 50/60 monofase
- Potenza assorbita W: 30
- Protezione: IP65
- Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
- Umidità relativa ambiente max.: 70%
- Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40
- Aspirazione max. m: 2,0
- Viscosità max. cP: 27
- Un sistema per l'aspirazione diretta di prodotto dalla tanica, comprensivo di tubo per l'aspirazione con crepine di fondo e sonda di livello per arrestare il funzionamento della pompa dosatrice al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nelle taniche. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04. Modello SET ASPIRAZIONE TANICHE, o equivalente.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	52	94

- Un sistema predisposto per alloggiare taniche da 20 litri, per impedire la dispersione dei prodotti nell'ambiente circostante, realizzato in materiale sintetico resistente alle aggressioni acide e alcaline, completo di staffa per il montaggio di pompe dosatrici. Modello MINI SICURTANK 20, o equivalente.
- Due confezioni da 20 Kg l'una, contenenti un prodotto concentrato a base di perossido di idrogeno e argento per mantenere perfetta l'igiene e limpida e cristallina l'acqua. Tale prodotto viene adottato per bloccare la crescita biologica, eliminare il biofilm, combattere i batteri, le alghe e tutte le formazioni biologiche e non, che originano composti inquinanti. Prodotto conforme ai requisiti dell'Art. 95 del regolamento Biocidi n. 528/2012. Modello ALLSIL SUPER 5 Ag, o equivalente.
- Due Kit di controllo per determinare il valore di prodotto concentrato, composte da strisce reattive. Range di misurazione del valore del prodotto concentrato Allsil: da 0 a 100 mg/l., o equivalente.

3.5.5 STAZIONE DI DOSAGGIO DEL CIRCUITO DI ACQUA TECNICA

Marca Cillit o equivalente. La stazione è comprensiva di:

- Un contatore emittore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche DP Inex, CILLIT-SEP e CILLIT MDP TRON, per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua. Prestazioni secondo la Direttiva 2004/22/CE (MID), materiali conformi al D.M. 174/04. Modello Contatore M $\frac{3}{4}$ "U.

Dati tecnici:

- Raccordi: 3/4"
 - Q1(portata min.) m³/h: 0,040
 - Q2(portata min. di esercizio) m³/h: 0,064
 - Q3(portata nominale) m³/h: 4,0
 - Q3(portata max. di punta) m³/h: 5,0
 - Frequenza impulsi l/imp.: 1
 - Pressione max. bar: 16
 - Protezione: IP67
- Una pompa dosatrice elettronica multifunzionale. La fornitura è comprensiva di crepine, filtro e tubazione di aspirazione, iniettore e tubazione di mandata. Modello DP 8.8 INEX – 8 litri – 8 bar, o equivalente.

IQ - Informazioni Qualità

- dosaggio manuale con possibilità di regolazione numero
- iniezioni-minuto, iniezioni-ora, iniezioni-giorno
- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di
- moltiplicazione, divisione impulsi

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	53	94

- dosaggio proporzionale da contatore con possibilità di
- regolazione ppm di prodotto
- funzionamento da segnale in corrente mA
- predisposizione per collegamento di una sonda di minimo livello
- predisposizione per collegamento di un sensore di flusso
- dichiarazione di conformità CE

Dati tecnici:

- Portata max. l/h: 8,0
 - Prevalenza max. bar: 8,0
 - Tensione V (+15-10%) Hz: 230/50-60 monofase
 - Potenza assorbita W: 55
 - Protezione: IP65
- Un sistema per l'aspirazione diretta di prodotto dalla tanica, comprensiva di tubo di aspirazione con crepine di fondo e sonda di livello per arrestare il funzionamento della pompa dosatrice al raggiungimento del livello minimo dei reagenti contenuti nelle taniche. Materiali conformi al D.M. Salute 174/04. Modello SET APRIRAZIONE TANICHE.
 - Due confezioni da 20 kg di condizionante bilanciato a base di polialchilammine e poliacrilati in grado di proteggere dalle incrostazioni calcaree e dalle corrosioni, dallo sviluppo di alghe, batteri e funghi, impianti e circuiti di riscaldamento a bassa temperatura. Modello HS.

IQ - Informazioni Qualità: azione anticorrosiva, antincrostante, azione antivegetativa, azione antibatterica, azione risanante, adatto per tutti i materiali, biodegradabile, esente da dichiarazione di conformità CE.

3.5.6 FILTRO A MASSE PER CIRCUITI TECNOLOGICI

Marca Cillit, modello CB-THERMOCYCLON 50-N o equivalente

Filtro defangatore, chiarificatore, con letto filtrante multistrato lavabile in controcorrente per filtrare, defangare e chiarificare l'acqua in circolazione negli impianti di riscaldamento ad acqua calda, in grado di trattenere anche scaglie metalliche, grumi di ruggine e fanghiglia, rendendo l'acqua limpida e trasparente.

La fornitura comprende corpo realizzato in vetroresina rinforzata con fibra di vetro resistente alla temperatura ed alla pressione caratteristiche degli impianti di riscaldamento, speciali masse filtranti lavabili a granulometria selezionata, gruppo idraulico di collegamento in ottone/bronzo, rubinetto prelievo campione, rubinetto per rabbocco prodotto condizionante.

In fase di installazione prevedere sulla tubazione a monte un apposito circolatore con portata di circa 1000 l/h e prevalenza 0,5 bar (escluso dalla fornitura).

Dati tecnici:

- Portata nominale m³/h: 1,0
- Portata di controlavaggio m³/h: 3,0

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	54	94
				SHEET	OF

- Raccordi: 3/4"
- Temperatura max. acqua °C: 80
- Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
- Pressione max. bar: 5,0
- Impiego: fino a 50 appartamenti

3.6 SERBATOI E ACCUMULI ACS

3.6.1 BOLLITORE ACQUA CALDA SANITARIA 100 LITRI SINGOLO SERPENTINO

Serbatoio di produzione e accumulo acqua calda sanitaria, in esecuzione verticale in acciaio per resistere alle alte temperature, e provvisto di uno scambiatore di calore fisso con tubi in acciaio, saldato al serbatoio. È comprensivo dei piedini di appoggio.

Il bollitore presenta un trattamento anticorrosivo interno di vetrificazione secondo norma DIN 4753.3, idoneo all'uso e consumo dell'acqua potabile ai sensi del D.M. 174/2004 e Dir. CEE 76/893. Mentre, esternamente è isolato con poliuretano rigido con coppelle smontabili e finitura esterna in SKAY. È caratterizzato inoltre dalla presenza di anodi in magnesio sacrificali su tappo filettato, con controllo esterno dello stato d'usura.

Il prodotto è conforme alla Dir. PED 2014/68/UE Art. 4.3

Lo scambiatore a piastre ispezionabili ha potenza termica 64 kW alle seguenti condizioni di funzionamento:

- portata acqua circuito primario 9.000 l/h a 70°C;
- portata acqua circuito secondario 7.000 l/h a 55°C;

Perdita di carico massima scambiatore 50 kPa.

Sono comprese le valvole di intercettazione sul bollitore ed i raccordi.

3.7 POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le caratteristiche idrauliche ed elettriche di ciascuna pompa utilizzata sono indicate negli elaborati progettuali.

Vengono di seguito descritte le caratteristiche costruttive.

3.7.1 ELETTROPOMPA IN-LINE SINGOLA

Elettropompa in-line singola KSB Etaline PN 16 o equivalente, t da -30 a +120 °C, con idraulica in ghisa EN-GJL-250 (EN 1561) accoppiata tramite giunto rigido a motore normalizzato a 4 poli con efficienza IE3, idonea per installazione orizzontale / verticale grazie ad attacchi valvolati per spurgo manuale della camera della tenuta meccanica.

Caratterizzata da Indice di Efficienza Minimo MEI $\geq 0,40$ conformemente al regolamento 547/2012 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle pompe per acqua (Direttiva ECODESIGN).

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	55	94

- bussola protezione albero in inox 1.4571;
- anelli d'usura in ghisa EN-GJL-250 sostituibili sull'aspirazione del corpo pompa e sulla girante;
- camera della tenuta con canale comunicante con il corpo pompa per sfiato aria ed espulsione impurità;
- PTC di protezione motore integrati in ogni bobina;
- albero ad alta resistenza meccanica in acciaio C45;
- giunto d'accoppiamento pompa / motore rigido con soluzione ad innesto dell'albero rotore nella sede del giunto;
- verniciatura corpo e motore RAL 2002.

3.7.2 ELETTROPOMPE IN-LINE SINGOLA (PORTATA FINO A 10 MC/H)

Pompa monoblocco, singola con corpo a voluta monostadio Etaline L o equivalente, in linea, motore con albero prolungato e tenuta meccanica KSB non raffreddata.

Motore asincrono trifase KSB ventilato esternamente / motore AC monofase.

Classe di efficienza energetica IE3 secondo IEC 60034-30

La gamma Etaline L rispetta la Direttiva ErP 2009/125/EC e soddisfa i requisiti di "eco-design" stabiliti nel 2015 per le pompe per acqua con potenza massima all'albero di 150 kW; come da Regolamento UE 547/2012, i valori MEI (min. ≥ 0.4) sono riportati sulla targa e sulla scheda tecnica.

Temperatura del fluido ammissibile min/max : da -10 a 120 °C

Massima pressione operativa : 10 bar

Massima temperatura ambiente : 40 °C

Motore a 2 poli

3.7.3 ELETTROPOMPA IN-LINE GEMELLARE (PORTATA FINO A 10 MC/H)

Pompa monoblocco, gemellare con corpo a voluta monostadio Etaline DL o equivalente, in linea, motore con albero prolungato e tenuta meccanica KSB non raffreddata.

Motore asincrono trifase KSB ventilato esternamente / motore AC monofase.

Classe di efficienza energetica IE3 secondo IEC 60034-30

La gamma Etaline L rispetta la Direttiva ErP 2009/125/EC e soddisfa i requisiti di "eco-design" stabiliti nel 2015 per le pompe per acqua con potenza massima all'albero di 150 kW; come da Regolamento UE 547/2012, i valori MEI (min. ≥ 0.4) sono riportati sulla targa e sulla scheda tecnica.

Temperatura del fluido ammissibile min/max : da -10 a 120 °C

Massima pressione operativa : 10 bar

Massima temperatura ambiente : 40 °C

Motore a 2 poli

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	56	94

3.7.4 Elettropompa in-line gemellare KSB Etaline Z SuPremE PN 16 o equivalente

Elettropompa in-line gemellare KSB Etaline Z SuPremE PN 16 o equivalente, t da -10 a +120°C, con idraulica in ghisa EN-GJL-250 (EN 1561) accoppiata tramite giunto rigido a motore KSB SuPremE sincrono a riluttanza senza magneti permanenti con efficienza > IE4, adatto per la connessione a una linea trifase con tensione 380 - 480 V con avviamento e controllo tramite convertitore di frequenza KSB PumpDrive.

Idonea per installazione orizzontale / verticale grazie ad attacchi valvolati per spurgo manuale della camera della tenuta meccanica.

Caratterizzata da Indice di Efficienza Minimo MEI $\geq 0,40$ conformemente al regolamento 547/2012 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle pompe per acqua (Direttiva ECODESIGN).

- bussola protezione albero in inox 1.4571;
- anelli d'usura in ghisa EN-GJL-250 sostituibili sull'aspirazione del corpo pompa e sulla girante;
- camera della tenuta con canale comunicante con il corpo pompa per sfiato aria ed espulsione impurità;
- PTC di protezione motore integrati in ogni bobina;
- valvola a doppio clapet in Rilsan con movimento ammortizzato tramite molla fino a DN 80;
- valvola a clapet singolo, in bronzo, per DN ≥ 100 ;
- albero ad alta resistenza meccanica in acciaio C45;
- giunto d'accoppiamento pompa / motore rigido con soluzione ad innesto dell'albero rotore nella sede del giunto;
- verniciatura RAL 2002

L'elettropompa è completa di unità di monitoraggio PUMP METER con display locale e rilevatore di pressione intelligente per la visualizzazione dei valori misurati e dei dati di funzionamento della pompa.

E' dotato di due sensori di pressione ed un'unità di visualizzazione.

Registra il profilo di carico della pompa per segnalare potenziali miglioramenti a vantaggio di una maggiore efficienza energetica.

Misura e memorizza tutti i dati più importanti per la pompa visualizzandoli su un display per il raggiungimento della massima efficienza energetica

PumpMeter permette di conoscere e tenere sotto controllo in ogni momento il punto di funzionamento della pompa e lo sviluppo del profilo di carico nel corso del tempo.

3.7.5 Circolatore compatto gemellare KSB Calio Z PN 10 o equivalente

Circolatore gemellare KSB Calio Z PN 10 o equivalente, temperatura da -10 a +110 °C, con modulazione elettronica delle prestazioni con motore sincrono con rotore a magnete permanente ad elevato rendimento e bassi costi di esercizio (indice di efficienza energetica al di sotto del minimo imposto dalla direttiva ErP 2015) a 2 poli, 1 ~ 230 V, 50 Hz, IP 44 autoprotetto a tutte le velocità con riarmo manuale mezzo pulsante in morsettiera:

- corpo in ghisa EN-GJL-200 (EN 1561) con trattamento anticorrosione per cataforesi;
- girante in acciaio inox 1.4301;
- rotore immerso incapsulato in canotto separatore in materiale non metallico per ridurre le perdite magnetiche magnetiche;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	57	94

- disco filtrante all'ingresso del vano rotore per impedire il convogliamento di piccole sostanze abrasive nel motore;
- albero cavo per sfiato aria ed espulsione impurità in acciaio inox 1.4034;
- guscio termoisolante in polipropilene schiumato;
- attacchi filettati e flangiati, con foratura PN 6 / 10 (asole ovali) e PN 6 oppure PN 10 per DN 80;
- verniciatura motore RAL 2002, corpo con verniciatura epossidica (nera) a bagno per cataforesi.

Modalità di funzionamento

- Regolazione a pressione costante
- Regolazione a pressione proporzionale
- Regolazione a pressione differenziale con adattamento dinamico (Eco-mode)
- Funzionamento a velocità fissa con impostazione manuale su 10 differenti velocità

Funzioni

- Impostazione del modo operativo manuale o tramite Modbus
- Impostazione del valore nominale della pressione differenziale manuale, mediante segnale analogico esterno 0-10 V DC o tramite Modbus
- Impostazione del numero di giri (servizio con attuatore) manuale o tramite Modbus
- Monitoraggio e controllo remoto della pompa tramite Modbus
- Interfaccia di comando con simboli integrati e display per la visualizzazione alterna del modo di funzionamento e della potenza elettrica assorbita ed inoltre della portata
- Visualizzazione di codici di guasto sul display
- Modalità di abbassamento automatico, disattivabile
- Sfiato automatico
- Avviamento graduale con limitazione della corrente di spunto
- Funzione di sbloccaggio
- Protezione del motore

Interfacce e funzioni di comunicazione integrate nella pompa

- 1 coppia di morsetti per Modbus
- 1 coppia di morsetti per segnale analogico esterno 0-10 V DC
- 1 coppia di morsetti per accensione/spegnimento esterno della pompa
- 1 coppia di morsetti per servizio con più pompe
- 1 relè di segnalazione di guasto collettivo (contatto di commutazione) per segnalazione (sovratemperatura del motore e della morsettiera, sovraccorrente, boccaggio pompa, cortocircuito, massa).

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	58	94
				SHEET	OF

3.8 UNITÀ DI TRATTAMENTO DELL'ARIA E VENTILATORI

3.8.1 CONDIZIONATORE AUTONOMO IN POMPA DI CALORE, RAFFREDDATO AD ARIA DEL TIPO "ROOF TOP"

Codice RT.01

Fornitura e posa in opera di Condizionatore autonomo in pompa di calore raffreddato ad aria ad alta efficienza tipo "Roof Top" AERMEC RTX02-H con configurazione MB4 o equivalente.

STRUTTURA

La struttura è costituita da basamento in lamiera zincata, telaio in profili sagomati in lamiera zincata verniciata a polveri in RAL9002 (struttura autoportante). I pannelli in lamiera pre-verniciata rivestiti internamente con materiale isolante avente densità 30 kg/mc.

L'involucro garantisce l'accesso alla componentistica interna per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

SEZIONI VENTILANTI DI MANDATA E RIPRESA

Ventilatori di mandata e ripresa (se presente) sono di tipo plug-fan con motore sincrono a magneti permanenti a controllo elettronico (EC). Le giranti sono orientate in modo da garantire il flusso d'aria ottimale che attraversa i componenti interni, con la minima rumorosità.

SEZIONI VENTILANTI

I ventilatori assiali, posizionati nella sezione condensante della macchina, sono di tipo elicoidali, bilanciati staticamente e dinamicamente e protetti elettricamente e meccanicamente da griglie. È optional il controllo elettronico di condensazione nelle versioni F e di condensazione ed evaporazione durante il funzionamento invernale, nelle versioni H. I ventilatori sono con motore sincrono a magneti permanenti a controllo elettronico (EC).

SCAMBIATORI

Gli scambiatori interni ed esterni sono ad espansione diretta a pacco alettato, realizzati con tubi di rame disposti su file sfalsate ed espansi meccanicamente per meglio aderire al collare delle alette. Le alette sono realizzate in alluminio con una particolare superficie corrugata adeguatamente spaziate per garantire il massimo rendimento di scambio termico.

FILTRAZIONE

Filtrazione dell'aria affidata a filtro con efficienza G4 (secondo EN779) sul flusso d'aria esterna e sul flusso di ripresa. Posizionamento a monte dei componenti da proteggere, in modo da garantire basse perdite di carico, disponendo di elevata superficie.

TERMOREGOLAZIONE

Controllore elettronico, in grado di gestire le diverse modalità di funzionamento, garantendo il massimo risparmio energetico in ogni condizione di utilizzo mediante software apposito. Interfacce per collegamento a sistemi di supervisione e controllo a distanza disponibili come optional.

Il quadro elettrico completo di tutti i dispositivi è facilmente accessibile e sono previste di serie protezioni magnetotermiche sui compressori e fusibili sui ventilatori.

Controllo sequenza fasi di serie.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Circuito frigorifero, funzionante con refrigerante R410A, composto da

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	59	94

1. Compressore scroll. I compressori sono dotati di resistenze elettriche sui carter. Il vano compressori è isolato dal flusso d'aria.
2. Pressostato di sicurezza per alta pressione.
3. Valvola di sicurezza.
4. Valvola inversione ciclo solo su versioni H.
5. Serbatoio ricevitore di liquido solo su versione H.
6. Filtro deidratatore.
7. Indicatore del passaggio di liquido e di umidità.
8. Serbatoio separatore di liquido.

DATI TECNICI PRESTAZIONALI

Portata aria di mandata	2.000 m ³ /h
Portata aria di ripresa	2.000 m ³ /h
Portata aria di rinnovo	500 m ³ /h
Prevalenza utile di mandata	200 Pa
Prevalenza utile di ripresa	200 Pa
Potenzialità frigorifera	14,9 kW
Temperatura uscita aria in estate	13,8°C
EER compressore	4,2
Potenzialità termica	10,9 kW
Temperatura uscita aria in inverno	28,3°C
COP compressore	3,8

I dati tecnici sono calcolati alle seguenti condizioni dell'aria esterna.

Estate: temperatura esterna 31°C, U.R. esterna 45%, temperatura ambiente 26°C, U.R. ambiente 55%.

Inverno: temperatura esterna -10°C, U.R. esterna 77%, temperatura ambiente 20°C, U.R. ambiente 40%.

ACCESSORI PREVISTI

Ricircolo + rinnovo + espulsione. Recupero termodinamico. Free-cooling parziale.

Filtri a tasche F7 sul flusso d'aria di mandata

Ventilatori assiali a magneti permanenti EC con funzione di regolazione dei giri in funzione della pressione di condensazione ed evaporazione

Tensione alimentazione 400V 3+N~ 50Hz , protezione elettrica ventilatori con fusibili e compressori con magnetotermici

Regolazione a portata costante tramite sonda di pressione su ventilatore

Pressostato differenziale controllo sporco filtri

Batteria postriscaldamento a gas caldo rame-alluminio

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	60	94

Valvola termostatica elettronica

Sonda temperatura in ripresa

Sonda umidità in ripresa

Pannello di controllo remoto da parete/incasso (fino a 200mt)

Servocomando modulante su serranda aria esterna

Cuffie antipioggia su presa aria esterna

Antivibranti tipo A

controllo deumidificazione e postriscaldamento

Sonda temperatura limite di mandata

3.8.2 ESTRATTORI BAGNI

Ventilatore centrifugo direttamente accoppiato a semplice aspirazione in linea per canali rettangolari. Temperatura massima di utilizzo 40°C. Cassa esterna rettangolare in acciaio zincato, girante a pale avanti in lamiera zincata. Il motore viene raffreddato dallo stesso fluido convogliato.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	61	94

3.9 COMPONENTI AERAILICI

3.9.1 GENERALITA'

Il progetto esecutivo prevede diffusori dell'aria che garantiscono determinate prestazioni aerauliche. Sarà onere dell'impresa verificare che, anche i componenti aeraulici della marca approvata, rispettino tali parametri. Ovvero:

Massima perdita di carico dei diffusori a lancio elicoidale:	30 Pa
Massima perdita di carico dei diffusori lineari:	20 Pa
Massima velocità dell'aria alla quota di 1,8 mt di altezza:	0,25 m/s

Anche se non specificatamente indicato negli elaborati grafici o nelle voci descrittive dei componenti, tutti i diffusori e bocchette di mandata e ripresa aria devono essere montati con serranda di taratura sul colletto d'attacco, a meno che non sia già prevista serranda di taratura sul canale di collegamento al singolo diffusore o bocchetta.

3.9.2 SILENZIATORI

Silenziatore per aria per ridurre la rumorosità negli impianti di climatizzazione sia civili che industriali; realizzati in lamiera d'acciaio zincato sendzimir con elementi fonoassorbenti in lana minerale e protezione in velo vetro. Spessore dei setti 200 mm, interspazi 100 mm.

Dimensionamento dei silenziatori per velocità di attraversamento massima pari a 10 m/s.

Per velocità superiori il silenziatore deve essere dotato di ulteriore protezione in lamiera microstirata.

Se non diversamente indicato, attenuazione minima come da tabella seguente.

Lunghezza silenziatore	Attenuazione acustica (dB)							
	Bande d'ottava (Hz)							
mm	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
600	4	7	12	20	28	28	21	23
900	5	9	16	30	39	39	31	26
1200	6	12	23	40	51	51	41	29
1500	8	15	26	43	53	53	45	32
1800	9	17	30	47	55	55	49	36
2100	11	20	35	55	55	55	55	43
2400	12	23	40	55	55	55	55	47

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	62	94

3.9.3 DIFFUSORE LINEARE AD ALTA INDUZIONE

Diffusore lineare Krantz IN-V2 o equivalente, in alluminio a feritoie ad alta induzione con elementi di scarico da 75 mm regolabili singolarmente per lanci unidirezionali o alternati. Getti regolabili in tutte le direzioni intermedie da completamente orizzontali a completamente verticali.

Da 1 a 4 file di elementi diffusori.

Idoneo per altezze di installazione fino a 5 m.

Plenum isolato esternamente con singolo o doppio attacco, come da elaborati grafici. Serranda di regolazione sull'imbocco azionabile dal locale.

Esecuzione con o senza cornice laterale. Colore a scelta della Direzione Lavori.

3.9.4 GRIGLIE DI TRANSITO IN ALLUMINIO ANODIZZATO

Per passaggio aria attraverso le porte o pareti divisorie ad alette fisse e parallele al lato lungo, passo 16 mm, complete di controcornice.

A singolo ordine di alette fisse a disegno aerodinamico, con profilo antiluce ed antirumore a "V" rovesciata, passo 10 mm e cornice perimetrale di 25 mm. Adatta per installazione su porte o pareti con spessori da 35 a 40 mm.

3.9.5 VALVOLE DI ASPIRAZIONE

Fornitura e posa in opera di valvola di ventilazione per la ripresa dell'aria.

Regolazione e taratura attraverso la rotazione del disco centrale. Completa di collarino di fissaggio.

Esecuzione in polipropilene colore bianco o lamiera d'acciaio verniciata colore bianco RAL 9010.

Diametri 150 e 200 mm.

3.10 PANNELLI RADIANTI

3.10.1 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Fornitura e posa in opera di sistema radiante LOEX home Plain o equivalente.

Il sistema è stato ideato per tutte le situazioni nelle quali normalmente non è possibile installare un sistema radiante a causa del ridotto spazio a disposizione. Il pannello LOEX home Plain, con uno spessore di soli 25 mm, è realizzato in polistirene espanso con alto potere isolante. Su tutta la superficie del pannello sono presenti i canali per l'alloggiamento della tubazione LOEX 142 PE-Xa 14x2 mm che assumono una geometria particolare in prossimità della fine del pannello per consentire la curvatura a 180° della tubazione e il passaggio dei tubi di collegamento ortogonali alla serpentina del circuito. Le lamelle termoconduttrici LOEX home Plain realizzate in alluminio con spessore di 0,45 mm sono sagomate a forma di omega per inserirsi nei canali ed accogliere la tubazione avvolgendola e tenendola nella posizione ottimale per diffondere il calore verso la superficie. Il foglio in PE dello spessore di 0,18 mm, che ricopre il sistema e si raccorda alla striscia di bordo LOEX LS80, costituisce la base di appoggio ideale per i massetti a secco LOEX PRO e LOEX KLIMA EVO o anche per qualsiasi altro massetto umido o autolivellante, compresa la versione di soli 30 mm ottenibile grazie allo speciale additivo LOEX KB.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	63	94

Il sistema è garantito, in termini di materiali, di resa termica (invernale ed estiva) e di documentazione, dalla certificazione di conformità alla norma UNI EN 1264 rilasciata dalla DIN CERTCO (N° 7F472-F*).

Costituito dai seguenti componenti.

TUBAZIONI

Tubazione LOEX 142 in polietilene ad alta densità (HDPE), misura 14x2mm, reticolazione a perossidi (PE-Xa) costruita secondo EN ISO 15875, dotata di barriera ossigeno secondo DIN 4726 (UNI EN 1264-4 appendice A), con i dati di produzione e di misura riportati ogni metro lineare in colore blu direttamente sulla tubazione (colore naturale - lattice): raggio minimo di curvatura 70mm; Classe di applicazione: 4/10bar, 5/10bar (14X2); Certificato di conformità: DIN-CERTCO - N° registrazione 3V339 PE-Xa.

PANNELLO ISOLANTE

Pannello isolante termico LOEX Home Plain in polistirene espanso, conforme Regolamento Europeo N.305/11 e norma UNI EN 13164, marchiato CE, posarsi su superficie piana, dotato di scanalature calibrate dritte e curve per l'alloggiamento delle lamelle termoconduttrici e della tubazione LOEX 142 PE-Xa 14x2 mm in maniera semplice e stabile; Designazione secondo UNI EN 13163: EPS-EN13163-T1-CS(10)200; Conducibilità termica dichiarata: (UNI 12667) 0,037 W/mK; Resistenza termica dichiarata (spessore utile pari 22,4 mm secondo UNI EN 1264-3): 0,60 mqK/W; Classe di reazione al fuoco: (EN 11925-2(8)) Euroclasse E; Resistenza a compressione al 10% di deformazione: (EN 826) >200 KPa; Spessore: 25 mm; Tutela ambientale: senza CFC e HCFC.

LAMELLE TERMOCONDUTTRICI

Lamella termoconduttrice LOEX Home Plain, in alluminio a forma di Omega rovesciata, da montarsi sul pannello LOEX Home Plain per distribuire uniformemente il calore e per fissare saldamente il tubo LOEX PE-Xa 14x2 mm, con tagli predisposti per accorciamento agevole;

ISOLANTE PERIMETRALE

Isolante perimetrale LOEX LS 80, striscia in polietilene espanso a cellule chiuse PE-LT, spessore 8 mm, altezza 80 mm, di colore rosso, necessaria per la dilatazione perimetrale del pavimento galleggiante secondo UNI EN 1264-4. Dotata di film di polietilene da sovrapporre in fase di posa al pannello isolante, autoadesiva, con pretaglio per una comoda rifinitura a lavoro terminato. Reazione al fuoco: Euroclasse E.

FOGLIO IN POLIETILENE

Foglio in polietilene spessore nominale 0,18 mm a norma UNI EN 1264-4, da posarsi a protezione dell'isolante dall'umidità del massetto durante le fasi di getto e a garanzia di assenza di ponti termici e acustici, con una sovrapposizione tra fogli affiancati di 8 cm. Da nastrarsi e sigillarsi in presenza di massetti particolarmente fluidi, autolivellanti e a base anidritica; Dimensioni: larghezza 1,25 m, spessore 0,18 mm; Materiale: Polietilene PE LD.

MASSETTO A SECCO

Massetto a secco LOEX Klima Evo formato da un doppio strato (spessore 1+1 mm) sfalsato di lastre in acciaio zincato detensionato, di cui il secondo autocollante per garantire una perfetta compattezza e omogeneità del massetto a secco; massimo carico accidentale pari a 5 kN/mq;

3.10.2 POSA DEL SISTEMA

Il sistema LOEX Home Plain permette la posa a serpentina della tubazione con interasse variabile da 7.5 a 15 cm (Va 7.5 e Va15), per ottimizzare la resa in ambiente in funzione delle necessità termiche.

Massima resistenza termica consentita del rivestimento pari a 0,15 m²K/W.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	64	94

3.10.3 PANNELLO GUIDA TUBO

Pannello guida tubo per il sistema LOEX Home Plain, da posarsi su superficie piana, dotato di scanalature calibrate dritte per l'alloggiamento delle lamelle termoconduttrici e della tubazione LOEX 142 PE-Xa 14x2 mm nelle zone di collegamento al collettore e nelle zone di passaggio in maniera semplice e stabile.

- Materiale: polistirene espanso;
- Classe di reazione al fuoco: (EN 11925-2(8)) Euroclasse E;
- Temperature limite esercizio: -30°C +70°C;
- Passo canali: 5 cm;
- Tutela ambientale: esente da CFC e HCFC;
- Dimensioni: 1197x500x25 mm;
- Peso: 0,47 kg/mq;
- Unità di fornitura: 0,6 mq;
- Articolo 2500071.

3.10.4 VALVOLA E DETENTORE DI ZONA

Set valvola e detentore di zona LOEX motorizzabile Set valvole per bilanciamento idraulico e intercettazione dei collettori LOEX composto da: valvola regolazione di mandata per bilanciamento idraulico e per intercettazione indipendente del collettore compreso volantino e indicazione della prearatura/chiusura, e valvola di ritorno per intercettazione del collettore, compreso volantino, indicazione della chiusura e predisposta per motorizzazione con servomotori LOEX 230V, 24V o DDC 100K (per regolazione a zone). Materiale: corpo in ottone e volantini in poliammide.

3.10.5 COLLETTORI

Collettore LOEX Prowork in PA con misuratori di portata. Collettore di distribuzione LOEX Prowork con misuratori di portata per sistemi radianti LOEX, costituito da 2 corpi realizzati in poliammide rinforzata con fibra di vetro, specifico per sistemi radianti progettati per il funzionamento in riscaldamento e raffrescamento estivo, conforme alla norma UNI EN 1264-4. Corpo collettore di mandata con valvole di bilanciamento dei circuiti dotate di misuratore di portata e ghiera di blocco per la taratura e ghiera di blocco per la taratura, sfiato manuale, termometro, attacco ½" F per rubinetto di carico/scarico (non compreso). Corpo collettore di ritorno con detentori predisposti per il montaggio dei servomotori termici LOEX 230V, 24V o DDC 100K, sfiato manuale, termometro, attacco ½" F per rubinetto di carico/scarico (non compreso). Attacco tubazioni circuiti ¾" M con sede eurokonus, allacciamento corpi collettore con bocchettone 1", staffe di fissaggio a parete o cassetta in materiale plastico con fissaggio a scatto, possibilità di realizzare partenze e/o ingressi dall'alto o dal basso sul medesimo corpo mediante rotazione dei singoli elementi, portaetichette di colore rosso, kit etichette 45x10 per identificazione dei locali.

- Portata massima: 3500 l/h;
- Kvs valvola mandata/ritorno: 1,55 m³/h;
- Scala misuratori di portata: 0-4 l/min;
- Pressione e temperatura di esercizio: max. 6 bar con acqua a 60°C;
- Interasse corpo mandata/ritorno: 235 mm (regolabile);

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	65	94

- Profondità: 55 mm senza termometro, 65 mm con termometro;
- Attacco: laterale DX o SX reversibile.

Disponibili nelle seguenti dimensioni, come specificato negli elaborati grafici.

- n. 3 Circuiti - Larghezza 235 mm;
- n. 5 Circuiti - Larghezza 335 mm;
- n. 6 Circuiti - Larghezza 385 mm;
- n. 7 Circuiti - Larghezza 435 mm;
- n. 9 Circuiti - Larghezza 535 mm;
- n. 10 Circuiti - Larghezza 585 mm;
- n. 12 Circuiti - Larghezza 685 mm;

E' compreso il sistema Eurokonus tubazione-raccordo realizzato secondo EN 15875 e certificato DIN CERTCO Nr. Registrazione 3V339 PE-Xa, realizzati in ottone per il collegamento della tubazione LOEX 142 PE-Xa 14x2 mm al collettore LOEX prosteel, al collettore LOEX prowork e ai nippli di raccordo lineare. Set composto da 1 raccordo per la mandata + raccordo per il ritorno composti da due boccole di supporto con guarnizione O-ring su Eurokonus, due anelli stringitubo, due dadi di serraggio $\frac{3}{4}$ " F; Prima dell'utilizzo del raccordo è indispensabile sbavare l'estremità della tubazione mediante l'apposito attrezzo.

I collettori saranno posati entro cassetta LOEX LVS da incasso a parete realizzata in lamiera verniciata con portina per ispezione, disponibile nelle diverse misure idonee all'alloggiamento del collettore LVi e LViM Loex e della sottostazione di regolazione. Regolabile in altezza e profondità da scegliere nelle diverse misure di larghezza. Materiale: acciaio zincato con parti a vista verniciate Verniciatura: epossidica color bianco RAL 9010 Altezza: regolabile 670 - 750 mm; Profondità: da 80 a 120 mm.

3.11 TERMINALI IDRONICI

3.11.1 VENTILCONVETTORI ORIZZONTALI A SOFFITTO A 2 TUBI

Marca Sabiana, modello Carisma CRSO o equivalente.

Ventilconvettori canalizzabili orizzontali da installare a soffitto adottati per il riscaldamento di alcuni locali.

Struttura portante

È in lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1.

Filtro

È rigenerabile in polipropilene a nido d'ape. Il telaio, in lamiera zincata, è inserito in guide fissate sulla struttura interna che permettono una facile estrazione per la pulizia periodica.

Gruppo ventilante

È costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, particolarmente silenziosi, con giranti in alluminio o materiale plastico bilanciate staticamente e dinamicamente, direttamente calettate sull'albero motore.

Motore elettrico

di tipo monofase a cinque velocità, montato su supporti elastici antivibranti e con condensatore permanentemente inserito, protezione termica interna a riarmo automatico, grado di protezione IP 20 e classe B.

Batteria di scambio

È costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria principale e l'eventuale batteria addizionale sono dotate di due attacchi Ø

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	66	94

1/2" gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua Ø 1/8" gas. Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio. Le batterie sono di tipo reversibile: il lato degli attacchi può perciò essere invertito in fase di montaggio in cantiere.

Bacinella scarica condensa

È in materiale plastico, realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna; la bacinella è isolata con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1. Il tubo di scarico condensa è Ø 15 esterno.

3.11.2 VENTILCONVETTORI VERTICALI A MOBILETTO A 4 TUBI

Marca Sabiana, modello Carisma CRC- ECM con ventilatore centrifugo o equivalente.

Questi ventilconvettori vengono adottati per il raffrescamento ed il riscaldamento del Consultorio.

Mobile

È composto da robuste spalle laterali in materiale sintetico antiurto (ABS) e da una sezione frontale in lamiera d'acciaio zincata a caldo e preverniciata. La griglia di mandata dell'aria, in materiale sintetico, è di tipo reversibile ad alette fisse ed è posizionata sulla parte superiore.

Struttura interna portante

In lamiera zincata composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1.

Filtro

È rigenerabile in polipropilene a nido d'ape. Il telaio, in lamiera zincata, è inserito in guide fissate sulla struttura interna che permettono una facile estrazione. Una copertura frontale del filtro, in materiale plastico dello stesso colore della griglia di mandata, evidenzia la presenza dello stesso.

Gruppo ventilante

È costituito da ventilatori centrifughi a doppia aspirazione, particolarmente silenziosi, con giranti in alluminio o materiale plastico bilanciate staticamente e dinamicamente, direttamente calettate sull'albero motore.

Motore elettrico

È di tipo monofase, a sei velocità di cui tre collegate, montato su supporti elastici antivibranti e con condensatore permanentemente inserito, protezione termica interna a riarmo automatico, grado di protezione IP 20 e classe B.

Batteria di scambio termico

È costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria principale e l'eventuale batteria addizionale sono dotate di due attacchi Ø 1/2" gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua Ø 1/8" gas. Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio. Le batterie sono di tipo reversibile: il lato degli attacchi può perciò essere invertito in fase di montaggio in cantiere.

Bacinella raccogli condensa

È in materiale plastico, realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna; nella versione MO-MVB ed IV-IO la bacinella è isolata con materassino in polietilene a cellule chiuse classe M1. Il tubo di scarico condensa è Ø 15 esterno.

3.11.3 VENTILCONVETTORI VERTICALI A MOBILETTO A 2 TUBI

Marca Sabiana, modello Carisma CRT-ECM con ventilatore tangenziale o equivalente.

Questi ventilconvettori vengono adottati per il raffrescamento ed il riscaldamento dell'asilo nido.

Mobile

È composto da robuste spalle laterali in materiale sintetico antiurto (ABS) e da una sezione frontale in lamiera d'acciaio zincata a caldo e preverniciata. La griglia di mandata dell'aria, in

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	67	94

materiale sintetico, è di tipo reversibile ad alette fisse ed è posizionata sulla parte superiore.

Struttura interna portante

È in lamiera zincata, spessore 1 mm, composta da due spalle laterali e da una parete posteriore isolate con materassino, spessore 3 mm, in polietilene a cellule chiuse classe M1.

Filtro

È rigenerabile in polipropilene a nido d'ape. Il telaio, in lamiera zincata, è inserito in guide fissate sulla struttura interna che permettono una facile estrazione. Una copertura frontale del filtro, in materiale plastico dello stesso colore della griglia di mandata, evidenzia la presenza dello stesso.

Gruppo ventilante

È costituito da un ventilatore tangenziale in alluminio di diametro 120 mm con supporto in gomma ed alette concave posizionate in senso spiroidale sulla lunghezza della ventola. Il sistema evolvente di questo gruppo è costituito da due coclee, una esterna in ABS ed una interna in lamiera forata opportunamente sagomata.

Motore elettrico

Motore elettronico brushless sincrono a magneti permanenti, del tipo trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale BLAC. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è quindi monofase con tensione 230 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz.

Batteria di scambio termico

È costruita con tubi di rame ed alette in alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica. La batteria principale e l'eventuale batteria addizionale sono dotate di due attacchi Ø 1/2" gas femmina. I collettori sono corredati di sfoghi d'aria e di scarichi d'acqua Ø 1/8" gas. Lo scambiatore non è adatto ad essere utilizzato in atmosfere corrosive o in tutti quegli ambienti in cui si possano generare corrosioni nei confronti dell'alluminio. La posizione di serie degli attacchi idraulici è sul lato sinistro guardando l'apparecchio di fronte. In fase d'ordine deve essere specificato il lato degli attacchi idraulici, essendo il gruppo ventilante non reversibile.

Bacinella di raccolta condensa

In materiale plastico (ABS UL94 HB), realizzata a forma di L e fissata alla struttura interna; nella versione MO-MVB ed IV-IO la bacinella è isolata con materassino, spessore 3 mm, in polietilene a cellule chiuse classe M1. Il tubo di scarico condensa è Ø 15 esterno.

3.11.4 RADIATORI IN ACCIAIO A COLONNE

Fornitura e posa in opera di radiatori in acciaio a colonne IRSAP, modello TESI o equivalente.

La resa termica dei radiatori dovrà essere certificata dal produttore in conformità alla normativa vigente UNI EN 442.

Il radiatore sarà messo in opera comprensivo di detentore e valvola termostattizzabile, tappi, valvolina di sfiato, staffe di supporto a parete o piedini a pavimento (dove necessario), rosette copriforo sulle tubazioni.

In caso di installazione su parete in cartongesso o materiale similare, all'interno della parete dovranno essere predisposte adeguate strutture per l'ancoraggio (comprese nel prezzo del radiatore).

3.11.5 VALVOLA TERMOSTATICA PER RADIATORI

Fornitura e posa in opera di valvola di regolazione termostatica con corpo in ottone UNI EN 12165 CW617N, cromato, asta di comando otturatore in acciaio Inox. Tenute idrauliche in EPDM. Cappuccio di protezione in ABS. Compresa protezione antimanomissione.

Adatta per acqua e soluzioni glicolate con percentuale di glicole fino al 30%.

Pressione differenziale max. con comando montato 1 bar.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	68	94

Pressione max esercizio: 10 bar.

Campo temperatura fluido vettore: 5÷100°C

Attacchi filettati a squadra o diritti.

La valvola deve essere dotata di guscio antimanomissione ed antifurto per impieghi in locali pubblici, da utilizzare con apposita chiave.

3.11.6 COMPLESSI DI ANCORAGGIO MOBILETTI VENTILCONVETTORI A SOFFITTO

I mobiletti ventilconvettori dovranno essere installati mediante complessi di ancoraggio a soffitto, costituiti da piastre, tondini, viti ad espansione e bulloneria. Il dimensionamento dovrà essere verificato dal produttore o da tecnico abilitato anche ai fini della normativa antisismica.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	69	94
				SHEET	OF

3.12 IMPIANTI ANTINCENDIO

3.12.1 TUBAZIONI FUORI TERRA

Per le reti di distribuzione antincendio fuori terra si potranno utilizzare le seguenti tipologie di tubazioni:

- Tubazioni senza saldatura in acciaio zincato conformi EN 10255 e EN 10216-1, serie media, filettabili, poste in opera con raccordi in ghisa zincata. Verniciate con doppia mano di smalto per tubazioni colore rosso RAL3000.
- Tubazioni senza saldatura in acciaio conformi EN 10255 e EN 10216-1, serie media, con estremità scanalate, rivestiti con resine epossidiche colore rosso RAL3000, poste in opera con giunti victaulic FM approved.

3.12.2 ATTRAVERSAMENTI E SOSTEGNI

Le tubazioni devono essere installate in modo tale che non siano esposte a danneggiamenti meccanici.

Dove le tubazioni sono installate sopra passaggi con un'altezza utile limitata, o a livelli intermedi, o in altre situazioni simili, si devono adottare tutte le precauzioni necessarie contro il rischio di danno meccanico.

Nell'eventuale attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Le tubazioni devono essere installate in modo tale che siano facilmente accessibili per eventuali riparazioni e modifiche. Non devono essere annegate in pavimenti o soffitti in calcestruzzo.

I sostegni delle tubazioni devono essere direttamente fissati all'edificio o, se necessario, ai macchinari, alle scaffalature o ad altre strutture. Non devono essere utilizzati per sostenere qualsiasi altro impianto. Devono essere di tipo adeguato al fine di assicurare la capacità portante. La parte della struttura a cui si fissano i supporti deve essere in grado di sostenere la tubazione.

Esse saranno ancorate alle strutture del fabbricato con adeguati sostegni in modo da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più gravose condizioni di esercizio e in modo da preservarle da qualunque pericolo di danneggiamento meccanico. In particolare è stato previsto che:

i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di scarica;

i materiali dei sostegni saranno di tipo incombustibile;

i collari di sostegno daranno chiusi attorno ai tubi;

non saranno usati sostegni saldati alle tubature né queste saranno ancorate tramite graffe elastiche;

non saranno utilizzati chiodi;

devono essere previsti un numero adeguato di punti fissi sulle tubazioni di distribuzione e montanti per compensare le forze assiali;

i sostegni solitamente devono essere posti ad una spaziatura non maggiore di 2 m sulle tubazioni di acciaio.

Quando vengono utilizzati dei giunti meccanici per le tubazioni:

- deve esserci almeno un sostegno entro 1 m da ciascun giunto;
- deve essere presente almeno un sostegno su ogni tratto della tubazione

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	70	94

I sostegni delle tubazioni devono essere progettati in conformità ai requisiti indicati nel seguente prospetto:

Diametro nominale della tubazione	Capacità minima di carico a 20°C	Sezione trasversale minima	Lunghezza minima del tassello di ancoraggio
mm	kg	mm ²	mm
$d \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < d \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < d \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < d \leq 200$	850	125 (M16)	50

3.12.3 RIVESTIMENTI ISOLANTI

Le tubazioni, al fine di proteggerle dal pericolo di gelo, saranno coibentate mediante coppelle in elastomero espanso a cellule chiuse, con conduttività termica di riferimento (alla temperatura di 50 °C) di 0.0406 W/ (m K), con grado di reazione al fuoco in classe 1, (prove secondo CSE RF 2/75/A, CSE RF 3/77) dello spessore minimo mm. 20, con rivestimento, nei tratti a vista, mediante lamierino in alluminio.

La finitura superficiale sarà realizzata a mezzo di lamierino metallico in alluminio con spessore minimo di 10/10; il lamierino avrà le seguenti caratteristiche:

- materiale: alluminio non ricotto UNI 9001/2
- purezza: 99.5% minimo
- tolleranza spessori: secondo UNI 3812

3.12.4 TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate della rete in Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 a norma UNI EN 12201 colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9000.

Pressione di esercizio 16 bar.

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 1220-1÷5/04, Istituto Italiano dei Plastici 312, D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78).

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201-1÷5/04 e devono essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97;

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	71	94

- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L.

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Le tubazioni dovranno essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 10 cm, e ricoperto per altri 10 cm, di sabbia dello stesso tipo.

Sarà necessario prevedere, a circa 30 cm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri segnalatori.

L'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, sarà almeno pari a 100 cm.

Nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata occorrerà prevedere una protezione della tubazione con tubi in acciaio, piastre di calcestruzzo, o con uno strato di mattoni pieni.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.

Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	72	94

3.12.5 IDRANTI A MURO DN 45 MARCATI CE

Idranti da interno (installazione a parete o semincasso)

Saranno conformi alle norme UNI EN 671-2, marcati CE.

Il complesso sarà costituito essenzialmente da:

- cassetta a parete a bordi arrotondati in lamiera di acciaio al carbonio verniciato in poliestere rosso RAL 3000, con telaio in alluminio anodizzato e porta apribile dotata di plexiglass trasparente frangibile "FIRE GLASS";
- tubazione flessibile DN 45 a norma UNI EN 14540, dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982; raccordatura a norma UNI 7422; lunghezza della tubazione 20 mt;
- lancia a effetti multipli; se non diversamente indicato l'ugello sarà 12 mm con K pari a 72;
- rubinetto idrante a 45° DN 45 x 1"1/2 Gas PN 16;
- cartellone regolamentare con il simbolo dell'idrante, in alluminio spessore minimo 0,5 mm, ben fissato con viti in acciaio inox e dotato, ove necessario, di telaio di supporto.

3.12.6 GRUPPO ATTACCO PER AUTOPOMPA DI MANDATA

Gruppo attacco per autopompa di mandata UNI 10779.

In ottone EN 1982, non verniciato, con valvola di sicurezza tarata a 12 Bar e valvola di ritegno integrata.

Tappi di protezione in polipropilene, secondo UNI10779.

Connessione alla rete idrica filettata Gas ISO 228 o flangiata PN 16 secondo UNI EN 1092.

Compresa valvola di drenaggio automatico da collegare alla tubazione di scarico.

Per installazione orizzontale o verticale.

A seconda di quanto previsto progettualmente potranno essere installate le seguenti tipologie:

- Tipo flangiato diam. 2" con 1 attacco DN 70;
- Tipo flangiato diam. 2"1/2 con 1 attacco DN 70;
- Tipo flangiato diam. 3" con 2 attacchi DN 70;
- Tipo flangiato diam. 4" con 2 attacchi DN 70.

Ogni gruppo sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA	
Pressione massima 1,2 MPa	
RETE IDRANTI ANTINCENDIO	

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	73	94

3.12.7 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Saracinesca a cuneo gommato a corpo piatto flangiata PN 16 con indicatore di apertura secondo UNI 10779.

In ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 secondo UNI EN 1503-3, con volantino.

Tutte le valvole di intercettazione saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata da apposito cartello.

Le valvole di intercettazione installate sull'anello della rete idranti saranno alloggiare all'interno di appositi pozzetti ispezionabili con chiusino in ghisa. Nel caso i pozzetti siano all'interno della sede stradale, dovranno essere del tipo carrabile. A discrezione della Direzione Lavori, i chiusini dovranno essere verniciati a smalto di colore rosso RAL 3000.

3.12.8 SEGNALETICA ANTINCENDIO E DI SICUREZZA

I cartelli segnaletici dovranno essere conformi al Decreto Legislativo n.493 del 14/08/1996, alla Direttiva 92/58/CEE, alle norme UNI 7543 e ISO 3864. La dimensione indicativa di ciascun cartello è 250 x 310 mm.

Ogni componente antincendio sarà adeguatamente segnalato. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio, con evidenza delle valvole di intercettazione delle varie sezioni dell'anello antincendio.

3.12.9 SISTEMA DI PRESSURIZZAZIONE FILTRI ANTINCENDIO

Fornitura e posa in opera di kit di pressurizzazione a flusso variabile FSP SISTEMI KX300 o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:

- Gruppo di pressurizzazione installabile sia ad incasso che a sbalzo;
- Sovrappressione monitorata da Pressostato;
- Differenziale "pressure switch";
- Autonomia di funzionamento in emergenza anche fino a 3 ore;
- Attivabile dall'impianto di rivelazione incendio, da rivelatori di fumo dedicati o manualmente;
- Comando attivazione a logica NC a sicurezza intrinseca;
- Autodiagnosi di anomalie segnalate da 4 LED di differente colore;
- Uscita NA-NC per l'invio di un allarme guasto a centrale antincendio o sistema di supervisione.
- Tamper antimanomissione;

Certificato di prove effettuate a 30 Pa (DM 3/8/2015 - DM 30/11/83) e a 50 Pa (EN 12-101-6) rilasciato da Istituto autorizzato dal Ministero dell'interno - Vigili del Fuoco.

Il kit KX300 impiega un pressostato differenziale programmabile "pressure switch" che ha il compito di monitorare la sovrappressione interna al filtro onde consentire in ogni momento la facile apertura/autochiusura delle porte come richiesto dal DM 3-8-2015 e dalla norma europea EN 12101-6. Il dispositivo arresta momentaneamente il ventilatore facendolo ripartire non appena la pressione scende al di sotto del valore massimo preimpostato.

Il sistema viene collegato all'impianto di rivelazione incendio generale o ad un sistema di rivelazione fumo dedicato. In tal caso il ventilatore si avvia istantaneamente al ricevimento di un

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	74	94

allarme incendio. Il ventilatore può essere avviato anche manualmente mediante uno o più pulsanti o tenuto sempre in funzione.

L'unità di alimentazione e controllo KX300 comprende un alimentatore carica-batterie a tecnologia switching, due accumulatori ermetici ad elettrolito gel di alta capacità in grado di mantenere, anche in mancanza di corrente di rete, la sovrappressione ad almeno 30 Pa per ben oltre le 2 ore normalmente richieste.

Un circuito elettronico di autodiagnosi tiene sotto controllo lo stato del sistema segnalando, mediante LED di colori diversi, eventuali anomalie. Una uscita relé con contatti NA-NC consente di remotizzare gli allarmi.

Una morsettiera di facile accesso consente rapidi collegamenti con gli altri elementi del kit nonché con la centrale di rivelazione incendio o rivelatori di fumo dedicati e pulsanti di attivazione manuale.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Armadio in metallo verniciato
- Dimensioni: mm 395(L) x 385(h) x185(p)
- Peso (batterie escluse): Kg. 8 circa
- Grado di protezione: IP30
- Batterie alloggiabili: fino a 36 Ah

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura di funzionamento: da -20°C a + 65°C
- Temperatura di stoccaggio: da - 40 °C a + 85 °C
- Umidità relativa: da 20 % a 70 %
- Ambienti di installazione: al riparo da agenti Atmosferici

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione di alimentazione: 100 – 240Vac 50- 60Hz
- Assorbimento a 230Vac: 2,5 A max
- Tensione nominale di uscita: 27,6Vdc
- Corrente max di uscita nominale: 11,7A
- Protezione elettronica da sovraccarico
- Rendimento: 88%
- Range di variazione della tensione di uscita mediante potenziometro: 26 - 32V
- Ripple max a pieno carico: 200mVpp
- Autodiagnosi anomalie visualizzate mediante 4 LED di colore diverso
- Uscita relé di ripetizione guasti
- Tamper antimanomissione
- Marcatura CE

Segnalazioni presenti sul pannello frontale

- LED Verde: Presenza Rete
- LED Giallo: Tensione bassa

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	75	94
				SHEET	OF

- LED Verde: Batteria
- LED Rosso: Tensione alta

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	76	94
				SHEET	OF

3.13 ELEMENTI IN CAMPO DI REGOLAZIONE

In relazione a quanto indicato sugli elaborati progettuali potranno essere utilizzati gli elementi in campo di seguito descritti. Potranno in generale essere utilizzati elementi in campo di pari qualità e precisione ma caratteristiche diverse, anche in funzione delle specifiche tecniche del sistema adottato, solamente previa approvazione della Direzione Lavori.

Per le applicazioni con acqua glicolata e temperature inferiori a 2°C, le valvole di regolazione e intercettazione servocomandate dovranno essere dotate di sistema di riscaldamento dello stelo.

3.13.1 PLC E ENGINEERING DI SISTEMA

Il sistema dovrà essere integrato all'interno del quadro previsto nel progetto impianti elettrici.

E' costituito da Coster YLC 740, regolatore multi configurabile per impianti di riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, trattamento aria e di automazione in ambiti BMS.

Il regolatore permette di ottimizzare i consumi adattandosi automaticamente alle variazioni climatiche, implementando algoritmi di gestione finalizzati alla massima performance raggiungibile.

Il regolatore registra inoltre il comportamento dell'impianto, immagazzinando i parametri di funzionamento e di impostazioni, consentendo l'analisi e l'individuazione di eventuali anomalie.

Ha le principali seguenti caratteristiche:

- Contenitore da 4 moduli DIN
- Display alfanumerico 16 x 2 mm retroilluminato
- Tastiera a 4 tasti
- Relé output 230V
- Source Protection
- Uscite 0-10V
- Input analogico(0–10 V)/digitale/conteggio
- SD Card Reader
- Real time clock
- Bus RS232 per collegamento remoto (per connessione remota o locale tramite rete Ethernet, wi-fi, GPRS, GSM)
- Bus RS485 per collegamento moduli di espansione (Modbus RS485)
- Bus 1-wire per collegamento sonde di temperatura

Dovrà essere ampliato con i seguenti moduli di controllo, nella quantità adeguata a gestire tutta la strumentazione in campo:

- Espansore I/O PEC 442, nella quantità minima di n.8 schede;
- Espansore AO PEU 002, nella quantità minima di n.3 schede.

Sono inclusi n. 2 alimentatori per barra DIN 12V-25W, SDC 020 Scheda SD Card 5GB, STE 000 convertitore seriale su Ethernet.

Saranno inclusi nella fornitura la progettazione del sottosistema periferico comprendente:

- Esecuzione schemi elettrici e di regolazione

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	77	94

- Engineering delle Periferiche
- Start up
- Messa in servizio
- Istruzione del personale

3.13.2 SENSORE DI TEMPERATURA DA ESTERNO

Sonda di temperatura aria esterna Coster SAE 001 o equivalente.

Costante di tempo 10 min.

Montaggio a parete.

Protezione IP 54.

3.13.3 SENSORE DI TEMPERATURA ACQUA PER TUBAZIONI AD IMMERSIONE

Sonda di temperatura ad immersione con pozzetto Coster SIH o equivalente.

Costante di tempo: 1 min.; 15 sec. con pasta al silicone

Guaina: acciaio inox; raccordo 1/2" gas

Lunghezza guaina: 90 mm; immersa 75 mm

Protezione: IP 54.

Compreso pozzetto.

3.13.4 SENSORE DI TEMPERATURA BOILER ACS

Sonda di temperatura ad immersione con pozzetto Coster SAF001T5 o equivalente, con pozzetto GIS 500.

3.13.5 SONDA DI PRESSIONE DIFFERENZIALE PER LIQUIDI

Sonda di pressione differenziale per liquidi per acquisire la pressione differenziale nei circuiti idraulici ad acqua calda ed acqua refrigerata. Per liquidi e gas poco aggressivi, con diaframma ceramico di misura ad alta resistenza contro le sovrappressioni.

Grado di protezione : IP54

Tensione d'alimentazione : 24 V AC o 16...33 V DC

Segnale d'uscita : 0...10 V DC

Collegamenti pressione : G 1/2"

3 modelli per una gamma di pressione differenziale tra 0 ... 10 bar

Precisione : +/- 1%

Completa di staffa di fissaggio ed asta graduata per una perfetta posizione d'immersione.

Il collegamento sarà del tipo a 3 fili.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	78	94
				SHEET	OF

3.13.6 VALVOLA DI REGOLAZIONE A 3 VIE PER ACQUA CALDA E REFRIGERATA

Valvole ad otturatore Coster VOBG o equivalente, a 3 vie filettate PN 16 (-10 ... 120 °C) per regolazione in impianti con acqua calda max. 120°C o refrigerata min. 2°C (glicole max 50%). Corpo valvola: bronzo Rg5, Stelo: acciaio Otturatore: acciaio, Attacchi: completi di bocchettoni filettati femmina ISO 228/1. Caratteristica regolazione: via diritta = equipercentuale, via ad angolo = lineare Range di regolazione: DN 15 = 50 : 1 , DN 20 ÷ 50 = 100 : 1 Trafilamento : via diritta ≤ 0,05% Kvs ; PH fluido : 7 ÷ 10.

Pressione differenziale minima ammissibile 2,8 bar.

Corsa 15 mm.

Compreso servomotore lineare ad accoppiamento diretto alla valvola CLNV, con azionamento manuale IP54. Segnale 0..10V.

3.13.7 SISTEMA DI REGOLAZIONE VENTILCONVETTORI

Fornitura e posa in opera di sistema di regolazione ventilconvettori, costituito da:

- Pannellino digitale a parete con sonda di temperatura integrata e potenziometro per regolazione valvola modulante e velocità ventilconvettori;
- Valvola di regolazione modulante a 2 o 3 vie, PN16, diametro DN15 o DN20, corsa minima 4 mm, con attuatore elettromeccanico segnale 3 punti o 0..10V; pressione differenziale ammissibile 200 kPa.

3.13.8 SISTEMA DI REGOLAZIONE COLLETTORE PANNELLI RADIANTI

Fornitura e posa in opera di sistema di regolazione pannelli radianti a pavimento, costituito dai seguenti componenti.

Sonda ambiente LOEX 230 o equivalente

A tecnica DC di colore bianco da installare sporgente a parete o su scatola portafrutto rotonda, per la rilevazione e impostazione della temperatura ambiente in riscaldamento mediante azionamento, con logica proporzionale, dei servomotori delle valvole sui collettori.

Modalità di funzionamento: riscaldamento; Impostazione temperatura: selettore circolare con possibilità di limitazione meccanica; Tensione di esercizio: 230 V AC – 50 Hz; Corrente in uscita: 2,0 A AC – contatto relè; Gamma impostazione temperatura: 10 – 28°C; Precisione della misura: +/- 0,5°C;

Campo proporzionale: 4°C; Classe di isolamento: II; Grado di protezione: IP 20; Temperatura ambiente di funzionamento: 0 – 50°C; Temperatura di stoccaggio: -25 – 75°C; Umidità relativa dell'aria: max 80%, senza condensa; Dimensioni: 86 x 86 x 29 mm.

Il prodotto risponde alle Direttive LVD 2014/35/UE, EMC 2014/30/UE, ROHS 2011/65/UE della Comunità Europea e risulta conforme alle Norme armonizzate EN60730-2-9:2010, EN60730-1:2011.

Valvola di regolazione con servomotore

Servomotore termico per l'azionamento dei detentori di ritorno dei collettori LOEX prosteel, LOEX prowork e del detentore della valvola di zona LOEX motorizzabile, con indicazione corsa.

Tensione di nominale: 230V; Tipo: normalmente chiuso senza corrente; pressione differenziale ammissibile 200 kPa.

Corsa: > 3,2 mm; Tempo di apertura: 3,0 mm in max 5 minuti con temp. ambiente 35°C, max 6 minuti con temp. ambiente 20°C.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	79	94

Temperatura ambiente: max. 60°C; Attacco: M30x1,5 M.

Grado di protezione: IP 54.

3.13.9 ELENCO PUNTI CONTROLLATI

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	80	94
				SHEET	OF

PROVENIENZA	ITEM	DESCRIZIONE	STATO OPERATIVO	FUNZIONE OPERATIVA	NOTE E DETTAGLI OPERATIVI	AI	DI	DO	AO	BUS
		Centrale termica								
		Sonda di temperatura aria esterna								
Campo	TT01AA	Caldaia ad acqua calda a condensazione	-20/+50°C	MISURA	Misurazione per compensazione climatica					
	CAL.01	Caldaia ad acqua calda a condensazione		GESTIONE	Comando/Allarme/Intervento sicurezza ISPESL	1				
			0..10V	GESTIONE	Impostazione set point temperatura acqua calda caldaia		2	1		
Campo	TT01HW	Temperatura di mandata acqua calda caldaia CAL.01	0-100°C	MISURA	Misurazione temperatura di mandata acqua calda	1			1	
	CAL.02	Caldaia ad acqua calda a condensazione		GESTIONE	Comando/Allarme/Intervento sicurezza ISPESL					
			0..10V	GESTIONE	Impostazione set point temperatura acqua calda caldaia		2	1		
Campo	TT02HW	Temperatura di mandata acqua calda caldaia CAL.02	0-100°C	MISURA	Misurazione temperatura di mandata acqua calda	1			1	
Campo	TT03HW	Temperatura di mandata collettore acqua calda	0-100°C	MISURA	Gestione cascata caldaie	1				
	EP.01	Elettropompa di circolazione acqua caldaia CAL.01		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore		3	1		
	EP.02	Elettropompa di circolazione acqua caldaia CAL.02		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore		3	1		
	EP.03	Elettropompa di circolazione acqua caldaia (scorta)		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore		3	1		
	EP.05	Elettropompa di circolazione radiatori e ventilonvettori		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco					1
Campo	TT04HW	Temperatura di mandata circuito radiatori e ventilonvettori	0-100°C	REGOLAZIONE	Misurazione della temperatura di mandata acqua	1				
Campo	TCV01HW	Valvola miscelatrice circuito radiatori e ventilonvettori	0..10V	REGOLAZIONE	Regolazione della temperatura di mandata acqua				1	
	EP.06	Elettropompa di circolazione pavimento radiante		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco					1
Campo	TT05HW	Temperatura di mandata circuito pavimento radiante	0-100°C	REGOLAZIONE	Misurazione della temperatura di mandata acqua	1				
Campo	TCV02HW	Valvola miscelatrice circuito pavimento radiante	0..10V	REGOLAZIONE	Regolazione della temperatura di mandata acqua				1	
	EP.07	Elettropompa di circolazione palestra		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco					1
Campo	TT06HW	Temperatura di mandata circuito palestra	0-100°C	REGOLAZIONE	Misurazione della temperatura di mandata acqua	1				
Campo	TCV03HW	Valvola miscelatrice circuito palestra	0..10V	REGOLAZIONE	Regolazione della temperatura di mandata acqua				1	
	EP.08	Elettropompa di circolazione radiatori uffici ala est		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco					1
Campo	TT07HW	Temperatura di mandata circuito radiatori uffici ala est	0-100°C	REGOLAZIONE	Misurazione della temperatura di mandata acqua	1				
Campo	TCV04HW	Valvola miscelatrice circuito radiatori uffici ala est	0..10V	REGOLAZIONE	Regolazione della temperatura di mandata acqua				1	
	EP.09	Elettropompa di circolazione filtro defangatore		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco					1
		Produzione ACS								
		Elettropompa di circolazione primario produzione ACS		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore					
	EP.04	Elettropompa di circolazione secondario produzione ACS		GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore		3	1		
	EP.11	Temperatura di accumulo ACS		MISURA	Regolazione temperatura di accumulo ACS	1	3	1		
Campo	TT08HSW	Elettropompa di ricircolo ACS	0-100°C	GESTIONE	Stato/Comando/Blocco/Selettore					
	EP.10	Temperatura di mandata ACS		MISURA	Gestione della valvola miscelatrice	1	3	1		
Campo	TT09HSW	Valvola miscelatrice ACS	0-100°C	REGOLAZIONE	Regolazione temperatura mandata acqua calda sanitaria				1	
Campo	TCV05HSW		0..10V							
		TOTALE				10	22	8	7	BUS 5

3.14 APPARECCHI SANITARI

I prodotti ceramici saranno in vetrochina bianca con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0.55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto massa e quindi la non cavillabilità. I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore da una massa di forte spessore volta ricoperta da strato di smalto feldspatico-calcareo con rottura contemporanea a 1.300°C. La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata. Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile ed inattaccabile dagli acidi di forte spessore con rifinitura satinata. Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone. Le sonde di fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, muratura nella costruzione (tipo "pitone") od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza.

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato. Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

Le rubinetterie saranno in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo deve essere fatto su deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile. Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato. Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigitto anticalcare.

3.14.1 LAVABO LOCALE PULIZIE

Lavabo sospeso, in porcellana vetrificata (vitreous-china) di colore bianco, Pozzi Ginori ISEO 60 o equivalente, completo di:

- telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante);
- sifone in ottone cromato d.1"1/4;
- gruppo miscelatore cromato a parete GROHE o equivalente.

Compreso, materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.2 LAVABO SOSPESO

Lavabo sospeso, larghezza da 60 a 65 cm, in porcellana vetrificata (vitreous-china) di colore bianco, Pozzi Ginori collezione Closer o equivalente, completo di:

- telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante);

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	81	94

- sifone in ottone cromato d.1"1/4;
- rubinetti sottolavabo con filtro;
- tubazioni flessibili;
- gruppo miscelatore cromato GROHE lineare XS o equivalente.

Compreso, materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.3 VASO SOSPESO ADULTI E PRIMARIA

Vaso sospeso, in porcellana vetrificata (vitreous-china) di tipo sospeso, Pozzi Ginori collezione FAST o equivalente, con scarico a parete completo di:

- telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile in plastica tipo pesante;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.

Compresa cassetta da incasso, spessore 80 mm o 120 mm, termicamente isolata, scarico a due quantità di erogazione (6-9 litri) e placca a doppio scarico in acciaio inox o plastica dura. In alternativa potrà essere richiesta cassetta da esterno in plastica dura, scarico a due quantità di erogazione (6-9 litri).

Compresi materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.4 LAVABO FASCIATOIO

Lavabo fasciatoio in pietra acrilica con struttura auto-portante, Pontegiulio B46EDR03 serie Milk o equivalente, dimensioni 1400 x 530 x 900 mm, completo di:

- sifone in ottone cromato d.1"1/4;
- gruppo miscelatore a parete cromato GROHE collezione ATRIO o equivalente.

Compreso, materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.5 LAVABO A CANALE MATERNA E PRIMAVERA

Lavabo a canale in porcellana vetrificata (vitreous-china) bianca, IDRAL KIDS o equivalente, dimensioni 1200 x 450 x 200 mm, completo di:

- telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sifone in ottone cromato d.1"1/4;
- gruppo miscelatore a parete cromato GROHE collezione ATRIO o equivalente.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	82	94

Compreso, materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.6 VASO A PAVIMENTO MATERNA A PRIMAVERA

Vaso in porcellana vetrificata (vitreous-china) bianca con scarico a pavimento, Pontegiulio collezione Bagnocucciolo B44CBS06, dimensioni 290 x 390 x 305 mm, completo di:

- bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile in poliuretano colore giallo B41DEM02;
- rubinetto di arresto da incasso con cappuccio chiuso cromato.

Compresa cassetta da incasso, spessore 80 mm o 120 mm, termicamente isolata, scarico a due quantità di erogazione (6-9 litri) e placca a doppio scarico in acciaio inox o plastica dura. In alternativa potrà essere richiesta cassetta da esterno in plastica dura, scarico a due quantità di erogazione (6-9 litri).

Compresi materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.7 LAVABO PER DISABILI

Lavabo ergonomico in vitreous-china bianco con appoggia gomiti per disabili, IDEAL STANDARD Contour 21 o equivalente, conforme alle norme UNI EN di settore, completo di:

- telaio di supporto con meccanismo di inclinazione in acciaio verniciato, comando pneumatico con stantuffo a gas;
- miscelatore monocomando in ottone cromato con leva lunga, erogatore estraibile completo di raccordo flessibile e piletta di scarico senza tappo.
- sifone plastico flessibile diam. 1"1/4 con rosone;
- coppia di curvette cromate con raccordo per rame d.1/2"x10;

Compresi materiali di fissaggio e di consumo ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.8 WC SOSPESO PER DISABILI

Vaso sospeso per disabili, in porcellana vetrificata (vitreous-china) colore bianco, con apertura anteriore, IDEAL STANDARD Contour 21 o equivalente, conforme alle norme UNI EN di settore, completo di:

- cassetta di scarico a comando agevolato;
- miscelatore monocomando termostatico a parete completo di flessibile e doccetta a telefono con gancio a parete;
- sedile e coprisedile in plastica pesante con apertura sulla parte frontale;
- rubinetto di intercettazione ad incasso.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	83	94

- barra ribaltabile con dispositivo di bloccaggio per WC;

Nel prezzo sono comprese le opere murarie accessorie alla installazione, le staffe ed il telaio di supporto in acciaio zincato, ogni altro onere, prestazione o accessorio necessari per dare il tutto finito e funzionante a perfetta regola d'arte.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

3.14.9 SISTEMI DI APPOGGIO E SUPPORTO PER SERVIZI DISABILI

Dotazione di ausili per disabili posti entro il servizio igienico, come indicato nel D.M.LL.PP. n. 236 del 14/06/1989, costituiti da tubi in acciaio inox o tubi di acciaio zincato senza saldatura rivestito con vinile antimicrobico, biocompatibile e caldo al tatto, con set per il fissaggio a muro o a pavimento, opportunamente sagomati. Il set per bagno disabili è costituito da:

- corrimano orizzontale continuo, fissato lungo l'intero perimetro del locale (ad eccezione dello spazio interessato dal lavabo e dalla porta), ad un'altezza di 80 cm. dal pavimento e ad una distanza di 5 cm. dalla parete;
- Corrimani orizzontale lunghezza 80 cm posto a destra ed a sinistra del lavabo, fissati a parete;
- maniglione ribaltabile per WC fissato a parete;
- piantana verticale per WC fissata a parete e/o pavimento;
- maniglione nella porta, incluso oneri per la sua installazione.

Compreso materiali di fissaggio e di consumo, ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte.

Il prodotto deve essere campionato per approvazione della Direzione Lavori.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	84	94
				SHEET	OF

4 **MATERIALI**

Per quanto attiene ai materiali da utilizzare, quali apparecchi per la produzione di fluidi caldi e freddi, pompe di circolazione, terminali idronici, valvole di intercettazione, organi di sicurezza ed apparecchiature elettriche al servizio degli impianti tecnologici etc., la Ditta offerente dovrà specificare, dettagliatamente e con chiarezza, quali essa intenda impiegare, scegliendolo fra i tipi consigliati, oppure fra quelli tecnologicamente più avanzati proposti dal libero mercato.

4.1 **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Per ciascun materiale, le Imprese aggiudicatarie dovranno presentare, alla Committente ed alla Direzione dei Lavori, idonea campionatura, da depositare presso i magazzini all'uopo indicati.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti, oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta il rispetto degli artt. delle Norme CEI 64-8, riguardanti la protezione contro gli incendi.

Le apparecchiature ed i materiali proposti, devono essere dotati di marchio CE e di qualità, con l'indicazione a carattere indelebile ed in posizione visibile durante la manutenzione, dei parametri e rispettivi valori che servono a definirne esattamente il campo di impiego.

Devono presentare altresì tutte le garanzie di affidabilità, di sicurezza antinfortunistica e di inalterabilità, nel tempo delle caratteristiche iniziali.

I materiali e le apparecchiature da impiegare per i lavori previsti, devono presentare inoltre caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni della presente specifica, oltre che alle leggi, alle norme, ai regolamenti ed alle raccomandazioni ufficiali vigenti in materia, con l'obbligo tassativo che, in mancanza di prescrizioni particolari, essi devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Prima dell'installazione da parte della Ditta aggiudicataria, tutte le apparecchiature ed i materiali devono essere preventivamente accettati dalla Direzione dei Lavori unicamente sulla base dell'accertamento della piena corrispondenza delle forniture ai campioni presentati dalle Ditte, secondo le modalità di al precedente comma.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	85	94
				SHEET	OF

5 **COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

5.1 VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione dei Lavori, la Committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, la presa in consegna degli impianti da parte della Committente dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Qualora la Committente non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può analogamente disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

È anche facoltà della Ditta Esecutrice chiedere che, nelle medesime circostanze, abbia luogo la verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle precisazioni contrattuali.

- Prove idrauliche di tenuta eseguite secondo le specifiche del presente capitolato;
- Prova di circolazione dei fluidi;
- Verifica preliminare della funzionalità degli impianti;
- Verifica della corretta esecuzione degli staffaggi, secondo le specifiche che dovranno essere eseguite nel progetto esecutivo;

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Committente prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

La Ditta durante la gestione sarà pienamente responsabile del funzionamento degli impianti, nonché dell'istruzione del personale della Committente.

Alla data del collaudo provvisorio, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare alla Committente un rapporto contenente tutte le indicazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti, comprese eventuali verifiche periodiche da fare sulle installazioni, unitamente alla dichiarazione di conformità di cui al decreto DM 37/08 compilata in ogni suo punto e la certificazione, rilasciata dalla commissione dell'industria ed artigianato, inerente l'abilitazione all'esercizio dell'attività d'installazione degli impianti meccanici.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	86	94
				SHEET	OF

5.2 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

5.2.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Per il collaudo finale degli impianti, ed in generale per qualsiasi prova effettuata anche in corso d'opera, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione apparecchiature e strumenti di misura ed a fornire l'adatta mano d'opera senza pretendere compensi non esplicitamente specificati. Le verifiche saranno eseguite dalla Ditta, in contraddittorio con la Direzione Lavori, e di esse e dei risultati ottenuti si redigerà regolare verbale. A giudizio insindacabile della Direzione Lavori potranno venire prescritte tutte le prove ritenute necessarie per garantire la funzionalità delle strutture, degli impianti ed il rispetto delle vigenti norme di legge, con particolare riguardo alle disposizioni per la prevenzione degli infortuni.

Qualora si utilizzino sostanze chimiche per eseguire interventi di pulizia e sanificazione di parti dell'impianto occorre identificare i principi attivi dei preparati utilizzati e verificarne l'impatto su persone ed ambienti.

Il collaudo definitivo deve iniziare dopo la data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni devono essere portate a termine entro i sei mesi successivi. Nel caso di condizioni di temperatura e umidità esterne non adatte alla prova di qualche tipologia di impianto, il collaudo potrà essere prorogato di altri tre mesi, solo ed esclusivamente per l'impianto in oggetto.

Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato Speciale, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

rispondenza delle disposizioni di legge;
rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
rispondenze alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di

seguito descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali del presente Capitolato.
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, richiamate nel presente Capitolato, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Committente nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori.
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto e relative a quanto prescritto dal seguente capitolato, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori.
- d) che gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori.
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato dal seguente capitolato, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	87	94
				SHEET	OF

5.2.2 RETE IDRANTI

Documentazione da produrre

Al momento del collaudo dovranno essere presenti le seguenti documentazioni:

a) Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico unitamente ai seguenti documenti:

- Progetto dell'impianto elettrico con schema unifilare della sezione riguardante l'impianto antincendio
- Prova dell'impianto di messa a terra del locale e delle eventuali vasche metalliche

b) Dichiarazione di conformità dell'impianto idraulico unitamente ai seguenti documenti:

- Prova a pressione delle tubazioni come da parametri di progetto
- Dichiarazione di avvenuto lavaggio delle tubazioni
- Dichiarazione di conformità e marcatura CE delle apparecchiature installate
- Certificato di omologazione degli estintori
- Certificazione di resistenza al fuoco delle strutture aventi resistenza al fuoco
- Certificato dei test e materiale dell'installatore per i tubi fuori terra
- Certificato dei test e materiale dell'installatore per la rete interrata

Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, se previste, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni;
- un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h;
- prova delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.

Prova delle Alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla norma UNI EN 12845.

5.3 AVVIAMENTO IMPIANTO

5.3.1 MESSA IN FUNZIONE

L'impresa dovrà realizzare la corretta messa in funzione di ogni fornitura dopo aver terminato l'installazione; la messa in funzione è parte dell'incarico.

Tutti gli interventi connessi con la messa in servizio degli impianti, andranno coordinati e condotti assieme al personale tecnico incaricato delle singole forniture, nonché con l'impresa installatrice dell'impianto tecnologico.

Nell'ambito del capitolo 5.2 sono state richiamate tutte le prove e verifiche che l'impresa dovrà effettuare al termine delle installazioni al fine di soddisfare quanto richiesto dal DM 37/08.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	88	94

I lavori per la corretta messa in funzione dell'impianto dovranno essere effettuati sulla base di apposite procedure definite con la DL; tali prestazioni saranno a carico dell'impresa e dovranno comprendere come minimo:

- controllo di tutte le interfaccia degli impianti forniti direttamente e da altre imprese ma strettamente connesse con le opere elettrostrumentali (p.e.: gruppo frigo, evaporatori, valvole motorizzate, pompe, comandi e regolazioni verso forniture package, ecc.);
- controllo del senso ciclico delle fasi per tutti i gruppi motore;
- regolazione e taratura dei dispositivi di protezione in media tensione;
- regolazione e taratura dei dispositivi di protezione di tutte le apparecchiature in bassa tensione;
- regolazione di tutti i finecorsa delle valvole con attuatore pneumatico servocomandate;
- verifica delle correnti di avviamento e delle correnti nominali per tutti i gruppi motore;
- controllo completo di tutti i sistemi di misura, comprensivi di tutti gli oneri necessari atti a regolare, equilibrare, tarare e mettere in servizio le singole apparecchiature;
- tutti i loop di misura, le regolazioni, le segnalazioni ed i comandi da e verso il sistema di controllo, dovranno essere simulati e verificati singolarmente;

Tutti i lavori e gli eventuali interventi o modifiche apportate durante la fase di messa in funzione, dovranno essere registrati su moduli, facenti parte integrante della documentazione finale, e consegnati in triplice copia alla DL; solo dopo la presentazione dei verbali controfirmati concernenti il controllo dell'interfaccia e dei verbali della messa in funzione, la messa in servizio è possibile.

Per gli impianti a carico di terzi per cui si prevede un coinvolgimento nell'ambito della propria fornitura, l'impresa deve confermare che il controllo dell'interfaccia è stato effettuato dettagliatamente in sua presenza.

5.3.2 MESSA IN SERVIZIO

L'impresa dovrà realizzare la corretta messa in servizio di ogni sua fornitura su ordine della DL dopo aver terminato la messa in funzione; la messa in servizio è parte dell'incarico.

L'impresa è parte in causa per assicurare il funzionamento corretto di tutti gli apparecchi ed impianti affinché tutti gli impianti possano operare insieme in modo coordinato.

Un'altra condizione preliminare per la messa in servizio è che tutte le istruzioni sull'uso e tutti i manuali per la manutenzione siano già stati consegnati almeno in triplice copia; il personale di gestione della conduzione e manutenzione degli impianti, dovrà essere istruito prima della messa in servizio.

Durante la messa in servizio dovranno essere controllate e verificate tutte le condizioni di interblocco e le operazioni logiche; tutte le logiche di funzionamento ed i parametri del processo dovranno essere controllati e verificati entro i valori limiti d'errore.

Tutti i mezzi d'esercizio devono essere disponibili in quantità sufficiente; la messa in servizio termina se il relativo impianto funziona senza interruzione per almeno 1 settimana in condizioni realistiche.

Subito dopo la messa in servizio, la DL redige il verbale concernente "l'adempimento delle condizioni per la messa in servizio"; tale verbale dovrà contenere tutte le informazioni relative alle prestazioni fornite, le condizioni operative per la messa in servizio, partecipanti e gli addetti alla gestione della messa in servizio, data di inizio ed eventuali difetti constatati.

Il verbale va firmato da un rappresentante della DL e dall'impresa.

5.3.3 ESERCIZIO DI PROVA

L'esercizio di prova dovrà essere effettuato sotto la responsabilità e la disponibilità dell'impresa in collaborazione con il Committente e, se le condizioni dell'esercizio presenti lo consentono, subito dopo la messa in servizio. La condizione preliminare per l'esercizio di prova è che la messa in servizio dell'intero impianto elettrico e meccanico sia terminata positivamente, come attestato dal verbale di ultimazione lavori.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	89	94

La durata dell'esercizio di prova non dovrà essere inferiore a 4 settimane; da questo esercizio di prova deve risultare la prova per la sicurezza e l'efficienza delle forniture del mandatario; l'esercizio di prova deve aver luogo senza guasti e difetti.

Durante l'esercizio di prova l'impresa, in accordo con la DL ed il Committente, dovrà simulare diversi stati d'esercizio, ad esempio la mancanza totale della rete, funzionamento di elementi di impianti con carichi differenti, mancanza dei segnali e dei comandi provenienti dalla rete di controllo.

In caso di difetti durante l'esercizio di prova, pregiudicando il sicuro funzionamento o la funzionalità, l'esercizio di prova ricomincia dopo aver eliminato i difetti; durante l'esercizio di prova l'impresa dovrà organizzare misure che permettono l'immediata riparazione (entro 8 ore) dei difetti e ripristino del servizio.

Sarà redatto un verbale concernente i risultati dei vari controlli e dell'esercizio di prova, che verrà controfirmato da tutte e due le parti in questione; se dal verbale risulta che le condizioni contrattuali sono state adempite, potrà essere concordata l'accettazione dell'impianto.

5.4 PULIZIA E TARATURA DEGLI IMPIANTI

Devono essere eseguite ad ultimazione Lavori prima della consegna degli impianti al Committente per poter consentire l'esecuzione di qualsivoglia prova funzionale.

Riguarda ogni singola apparecchiatura e/o impianto sul quale si debba agire per ottenere le prestazioni previste progettualmente.

5.4.1 LAVAGGIO DELLE TUBAZIONI

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, le tubazioni di acqua refrigerata, calda, surriscaldata e vapore devono essere accuratamente lavate. Il lavaggio viene effettuato scaricando acqua dagli opportuni drenaggi fino a che non esce acqua pulita.

Immediatamente dopo le operazioni di lavaggio occorre procedere con il riempimento dell'impianto.

5.4.2 PULIZIA DEI CANALI AERAILICI

Durante i lavori i canali, sia stoccati a terra che già installati, devono essere protetti dalla sporcizia e dalla polvere; ciò nonostante prima della consegna degli impianti l'Impresa appaltatrice è tenuta a far circolare l'aria all'interno dei canali per un periodo minimo di 48 ore. Alla fine del periodo di prova tutti i filtri sulle unità di trattamento dell'aria e sui terminali dovranno essere puliti o sostituiti.

5.4.3 TARATURA DEGLI IMPIANTI IDRONICI

Dove necessario, i circuiti idronici sono dotati di valvole di bilanciamento manuali con vite micrometrica e attacchi piezometrici per la misurazione della perdita di carico; attraverso il diagramma caratteristico della valvola è pertanto possibile determinare la portata d'acqua.

Sarà onere dell'appaltatore tarare la posizione di apertura di tutte le valvole ed effettuare le misure di portata per assicurare le portate di progetto.

Nei circuiti a portata variabile con valvola di regolazione a 2 vie, la taratura sarà effettuata a valvole tutte aperte.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA	DI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	90	94
				SHEET	OF

5.4.4 TARATURA DEGLI IMPIANTI AERAILICI

Sarà effettuata agendo sulle serrande di taratura manuali o verificando le corrette impostazioni dei regolatori VAV dove previsti.

5.5 PROVE FUNZIONALI

Con prove funzionali si intende qualsiasi azione di verifica delle caratteristiche e delle prestazioni delle apparecchiature installate e degli impianti realizzati. Possono essere effettuate a discrezione della Direzione Lavori in qualsiasi momento dell'appalto, ovvero:

- in corso d'opera;
- durante le fasi di avviamento delle apparecchiature e degli impianti;
- in fase di verifica preliminare degli impianti;
- in fase di collaudo definitivo.

Se ne descrivono di seguito le modalità d'esecuzione. Sarà facoltà della Direzione Lavori richiedere ogni altra prova, anche non descritta nel presente Capitolato, che sia ritenuta utile al fine dell'acquisizione di dati prestazionali relativi agli impianti.

5.4.5 ESAME A VISTA

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferite all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale impiegato per la realizzazione dell'impianto frigorifero, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- Corretta posa delle tubazioni e dei relativi staffaggi;
- Verifica del ripristino delle compartimentazioni REI;
- Verifica del corretto posizionamento delle valvole di intercettazione e degli organi di sicurezza e verifica della loro accessibilità ai fini manutentivi;
- Verifica della corretta installazione dei giunti di dilatazione assiali e della corretta realizzazione dei punti fissi;
- Verifica del corretto posizionamento delle UTA e delle apparecchiature in genere;
- realizzazione delle coibentazioni, dei passaggi di attraversamento di pareti ed installazione delle apparecchiature;
- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- Verifica che le dilatazioni non abbiano dato luogo a deformazioni permanenti.

5.4.6 PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE TUBAZIONI

Prima di procedere a coibentazioni, chiusure di tracce, cunicoli o cavedi, le tubazioni dell'acqua calda, fredda e degli impianti di riscaldamento e condizionamento dovranno essere provate idraulicamente ad una pressione 1,5 volte superiore alla pressione di esercizio dell'impianto e comunque non inferiore a 6 bar; per pressioni superiori a 15 bar la prova di tenuta sarà effettuata ad una pressione di 5 bar superiore alla pressione d'esercizio.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	91	94

Il sistema è mantenuto in pressione per 6 ore; durante tale periodo viene effettuata una ricognizione atta ad identificare eventuali perdite che devono essere successivamente eliminate.

5.4.7 PROVA DI TENUTA DELLE CONDOTTE AERAILICHE

Le reti di distribuzione dell'aria saranno provate onde verificarne tenuta e pertanto l'efficienza del sistema di distribuzione.

Si considera accettabile una perdita d'aria che stia nei limiti sotto riportati.

Tipologia del locale	Numero di terminali nello stesso locale		
	1	2	3 o più
Industriale/commerciale	-5% / +10%	±15%	±15%

Le misure effettuate direttamente sui canali dell'aria non dovranno avere invece tolleranza superiore a ±5%.

A propria discrezione la Direzione Lavori può richiedere una prova di tenuta delle canalizzazioni aerauliche prima dell'installazione dei diffusori dell'aria o con diffusori già montati ma "tappati".

Per la prova occorre:

- un ventilatore a portata variabile che consenta di mantenere la pressione costante nella rete al variare della portata;
- un condotto circolare contenente una flangia tarata e, a monte di esso, un raddrizzatore di filetti (per esempio una lamiera forata);
- due prese di pressione a monte e valle della flangia tarata;
- un manometro differenziale;
- un manometro ad "U".

La pressione statica di prova sarà pari alla classe di pressione del condotto aumentata del 5%.

Al raggiungimento del valore di prova, si attende per 5 minuti che la pressione si stabilizzi e, quindi, si procede al rilievo dei parametri.

La portata d'aria misurata è la perdita della rete. Il rapporto tra la perdita della rete e la superficie dei canali consente di determinare il fattore di perdita massimo.

Per i dettagli della prova si farà riferimento alla norma UNI EN 12237 che prevede le seguenti classi di tenuta.

Classe di tenuta	Pressione statica (Pa)		Perdita d'aria massima (m³/s m²)
	Positiva	Negativa	
A	500	500	$0,027 \times P_t^{0,65} \times 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 \times P_t^{0,65} \times 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 \times P_t^{0,65} \times 10^{-3}$
D*	2000	750	$0,001 \times P_t^{0,65} \times 10^{-3}$
(*) Canali per applicazioni speciali			

Pt è la pressione di prova della rete aeraulica in Pa.

5.4.8 PROVE DI CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi nelle reti idroniche. Occorre pertanto effettuare:

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	92	94

- Verifica della effettiva circolazione dei fluidi su tutti gli utilizzatori;
- Verifica della tenuta delle tubazioni e verifica che le dilatazioni non abbiano dato luogo a deformazioni permanenti;
- messa in funzione di tutte le apparecchiature;
- verifica della possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- verifica del corretto funzionamento dei vasi di espansione;

Il risultato sarà positivo se oltre alle verifiche di cui sopra i fluidi arrivino alle temperature previste progettualmente.

Le unità di trattamento dell'aria e i ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un tempo sufficientemente lungo da eliminare polvere e sporcizia dai canali aeraulici. Durante questo periodo saranno usati dei filtri provvisori. Tale operazione sarà effettuata generalmente prima della posa di diffusori e bocchette.

5.4.9 MISURE DI TEMPERATURA

Le misure di temperatura devono essere eseguite con strumenti aventi una sensibilità tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C e la possibilità di registrazione giornaliera e settimanale.

Le misure riguardano:

- temperatura esterna;
- temperatura interna;
- temperatura dei fluidi.

Misure di temperatura esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna, salvo esplicita diversa indicazione, si intende la registrazione delle temperature esterne a partire dalle 24 ore precedenti le rilevazioni delle temperature interne.

Le misure vanno effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dalla parete esterna dell'edificio.

Nelle prove relative al funzionamento estivo, salvo esplicita diversa indicazione, si registrano le temperature all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, che sono effettuate dopo che l'impianto ha raggiunto le condizioni di regime, durante le ore più calde del giorno, dalle ore 12 alle ore 16.

Misure di temperatura interna

La temperatura interna deve essere misurata nella parte centrale degli ambienti ad una altezza di 1,50 m dal pavimento ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante.

La tolleranza per i valori della temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto è, salvo esplicita diversa indicazione, di $\pm 0,5^\circ\text{C}$ in inverno e di $\pm 1^\circ\text{C}$ in estate.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non deve superare 1°C .

La differenza fra i valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non deve superare 1°C in inverno e 2°C in estate.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	93	94

Per almeno il 20 % dei locali deve essere effettuata una registrazione di temperatura per 24 ore.

5.4.10 MISURE DI LIVELLO DI RUMORE

Strumentazione, modalità e criteri di misura devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall'International Electrotechnical Commission" (I.E.C.), standard 651 tipo 1, oppure dall'American National Standard Institute" (A.N.S.I.), S1. 4 - 1971 tipo 1. Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1.000 / 2.000 / 4.000 / 8.000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi; le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199.

5.4.11 MISURE DI PORTATA D'ACQUA

Saranno effettuate su tutte le valvole di bilanciamento dotate di attacchi piezometrici; le misure saranno riportate su opportuna modulistica.

Nei circuiti a portata variabile sarà effettuata a valvole di regolazione tutte aperte.

Nel caso in cui si verifichi la necessità di effettuare misure su rami non dotati di attacchi piezometrici, la Direzione Lavori potrà chiedere alla Ditta appaltatrice di effettuare misure di portata tramite misuratore ad ultrasuoni.

5.4.12 MISURE DI PORTATA ARIA

Dovranno essere effettuate su tutti i diffusori, bocchette, griglie di mandata e ripresa aria e riportati su opportuna modulistica.

Le misure di portata sui diffusori, in particolar modo quelli a lancio elicoidale, saranno effettuati tramite balometro. Per griglie e bocchette sarà accettata la misurazione effettuata con anemometro a ventolina.

Dove richiesto dalla Direzione Lavori saranno effettuate misure anche all'interno dei canali dell'aria attraverso filo o caldo o anemometro con ventolina piccola. I fori per le misurazioni saranno effettuati a costituire una griglia di misura come previsto dalle norme UNI.

Ultimate le misure, i fori saranno ciecati con tappi per ripristinare la tenuta dei canali.

5.4.13 PRESTAZIONI DELLE APPARECCHIATURE

Saranno verificate sperimentalmente tutte le caratteristiche dichiarate dal costruttore e necessarie per la consegna degli impianti.

La scelta delle prove da effettuare sarà a discrezione della Direzione Lavori.

A titolo d'esempio si citano:

- Portata d'aria delle unità di trattamento dell'aria;
- Corretto funzionamento del sistema di regolazione e supervisione tramite verifica di affidabilità delle misure effettuate da tutte le sonde in campo; a tal scopo saranno effettuate alcune misure a campione con strumentazione portatile;
- Verifica del corretto intervento di tutte le sicurezze;
- Assorbimento elettrico dei gruppi frigoriferi;
- Assorbimento elettrico dei ventilatori.

0	Prima emissione	27/07/2018	N. DOC. / DOC. No	PAGINA SHEET	DI OF
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SGB_E_IM_RT_5002	94	94