



OGGETTO:

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ELABORATO :

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI FLUIDOMECCANICI
TEATRO COMUNALE

TAVOLA

IT.02

COMMITTENZA

COMUNE DI VALPERGA

Via G. Matteotti n. 19
10087 VALPERGA C.SE (TO)

PROGETTISTA ARCHITETTONICO

Arch. Grazia PESCETTO

Strada Liveri n. 2
10087 VALPERGA C.SE (TO)

PROGETTISTA IMP. TERMICO CT

Ing. Massimiliano MAZZINI

Via Vincenzo Monti n.17
10126 TORINO



REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	20 Luglio 2020	PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO	GP	GP	



Architetto Grazia Pescetto

Residenza: Strada Viabella 18/B - Studio: Strada Liveri n.2 - 10087 Valperga (TO)
tel. 3473216241 - e-mail: pescettograzia@gmail.com -
pec mail: g.pescetto@architettitorinopec.it - OAT n. 6453

SOMMARIO GENERALE

1	PARTE TECNICA - GENERALITA'	3
1.1	Osservanza delle vigenti norme	3
2	PARTE TECNICA – DESCRIZIONE	6
2.1	Premessa	6
2.2	Oggetto del progetto	6
2.3	Responsabilità della ditta installatrice	7
2.4	Opere provviste e spese incluse nella fornitura	7
2.5	Sopraluogo preventivo	9
2.6	Opere escluse dalla fornitura	9
2.7	Oneri ed obblighi a carico della Ditta installatrice.....	9
2.8	Modalità di esecuzione dei lavori.....	9
2.9	Rumorosità degli impianti	10
2.10	Modalità di esecuzione delle prove preliminari e dei collaudi finali.....	11
2.11	Collaudi finali	12
2.12	Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali	12
2.13	Opere accessorie.....	13
2.14	Opere in economia	13
2.15	Opere in variante	13
2.16	Manutenzione	13
3	PARTE TECNICA - DESCRIZIONE	16
3.1	Impianto di climatizzazione invernale	16
3.2	Sistema di produzione energia	16
3.3	Descrizione rete di adduzione gas metano	16
4	PARTE TECNICA - SCHEDE TECNICHE E PRESCRIZIONI	18
4.1	Centralina gas.....	18
4.2	Disaeratore-defangatore. Attacchi flangiati - con coibentazione.....	21
4.3	Dispositivi accessori per centrale tecnologica.....	21
4.4	Elettrovalvola gas, normalmente chiusa.....	22
4.5	Filtro raccogli impurità ad Y	22
4.6	Gruppo termico a gas metano	23
4.7	Giunti antivibranti	29
4.8	Gruppi automatici di riempimento per impianti	29
4.9	Isolamento delle tubazioni con guaine tipo Armaflex	30
4.10	Isolamento termico	30
4.11	Prescrizioni per trattamento acqua calda (schema).....	31
4.12	Rubinetti a maschio in bronzo	31
4.13	Sonde di temperatura.....	31
4.14	Staffaggi	31
4.15	Tubazioni in acciaio nero senza saldatura UNI EN 10255.....	32
4.16	Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura UNI EN 10255	34
4.17	Tubazioni in polietilene duro (PE) per condotte di scarico.....	36
4.18	Ulteriori specifiche installazione tubazioni e valvolame	36
4.19	Valvole di bilanciamento	37
4.20	Valvole di ritegno	37

4.21	Valvolame	37
4.22	Vaso espansione	38
4.23	Verniciature	38
4.24	Zincatura e verniciatura per tubazioni e staffaggi.....	39
4.25	Notazioni tecniche generali.....	39

1 PARTE TECNICA - GENERALITA'

1.1 Osservanza delle vigenti norme

- DPR 547 del 27/4/1955 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- DPR 303 del 29/03/1956 - Norme generali per l'igiene del lavoro.
- Legge n. 46 del 05/03/1990 - Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.Lgs 494 del 14/08/1996 e D.Lgs 582 del 19/11/1999 - Direttiva cantieri.
- DPR 547/55 - Prevenzione infortuni sul lavoro.
- Legge 2.248/1865 - All. F) e Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con R.D. 25 maggio 1895, n.350 nelle parti non incompatibili con la citata Legge n° 109/94 e s.m.
- Legge 186/68 - Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI).
- Legge 584/75 - Divieto di fumare nei locali pubblici.
- Legge 10/91 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) e il DPR 26.8.1993, n° 412 e successive modificazioni (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 dell'art.4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n° 10.
- Legge 109/94 - Legge Quadro in materia di lavori pubblici con le modifiche introdotte dalla legge n° 216 del 2.6.1995 e dalla legge n° 415 del 18.11.98.
- DPR 323/56 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del presidente della Repubblica n°547 del 27/04/1955.
- D.M.22-12-1958 Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte particolari norme di cui agli art.329 e 331 del DPR.547/55.
- DPR 689/59 - Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del Comando dei VVF.
- D.M. 12-09-1959 - Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.M.1444/68 - Classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.
- D.M. 01/12/75 - Norme di sicurezza per impianti contenenti liquidi caldi sotto pressione, nonché Circolari e Specificazioni in materia emanate dall'ANCC e dall'ISPESL.
- D.M. 18/05/1976 - Attuazione della legge 584/75.
- Legge 791/77 - Responsabilità del costruttore.
- DPR 524/82 - Attuazione della direttiva CEE n° 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE n° 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta.
- D.M. 16-02-1982 - Elenco attività soggette a controllo del corpo nazionale dei VVF e soggette C.P.I.
- DM 20.12.82 - Attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi.
- DPR 224/88 - Responsabilità del costruttore.
- D.L. 277/91 - Valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei rispettivi luoghi di lavoro.
- DPR 447/91 - Norme di attuazione delle direttive della L 46/90.
- D.P.C.M. 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi.
- D.M. 20-02-1992 - Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90.
- D.M. 11-06-1992 - Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.
- DL 626/94 - Attuazione delle direttive CEE 89/931/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e tutti i Decreti attuativi successivi.
- DLs 242/96 - Integrazione del DLs. 626/94.
- Decreto 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo.
- D.P.C.M 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Decreto 16/03/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- DPR 551/99 - Regolamento di modifica del DPR 412/93 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- DPR 554/99 - Regolamento di attuazione della citata Legge 109/94 "Legge Quadro in materia di lavori pubblici" e s.m.
- DPR 412/93 - "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 dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10" e successive integrazioni.
- DLgs n. 192/2005 - Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.
- Circolare Ministeriale su "Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, di attuazione della direttiva 2002/91/CE relative al rendimento energetico nell'edilizia.

- DLs n. 311/2006 - Disposizioni correttive e integrative del DLgs 192.
- Certificazioni di Istituti accreditati dall'Unione Europea per le prestazioni dei componenti.
- Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6 "Prestazioni energetiche degli edifici. Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari".
- DPR 15 novembre 1996, n. 660 - "Attribuzione delle marcature di rendimento energetico".
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36 - Disposizioni in materia di risorse idriche.
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 - "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".
- DPR 2 aprile 2009, n. 59 - "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia."
- DECRETO 22 novembre 2012 - "Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia."
- DECRETO PRESIDENZIALE 16 aprile 2013, n. 74 - "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192. (13G00114) - (GU Serie Generale n.149 del 27-6-2013)".
- DECRETO - LEGGE 4 giugno 2013, n. 63 - "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU n.130 del 5-6-2013)".
- [D.M. del 8/11/2019 - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".](#)
- [D.M. dello Sviluppo Economico 16/04/2008 - "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".](#)
- [D.M. dello Sviluppo Economico 17/04/2008 - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8".](#)

Norme specifiche

- UNI EN 1434 - "Contatori di calore".
- UNI 10351 - "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore".
- UNI 10355 - "Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo".
- UNI EN ISO 6946 - "Componenti ed elementi per l'edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo".
- UNI EN ISO 10077-1 - "Prestazione termica di finestre, porte, chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato".
- UNI EN ISO 13370 - "Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13789 - "Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 1468 - "Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento".
- UNI EN ISO 13786 - "Prestazione termica dei componenti per edilizia: Caratteristiche termiche dinamiche; Metodo di calcolo".
- UNI 10349 - "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici".
- UNI 5364 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo".
- UNI EN 832 - "Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali".
- UNI 10389 - "Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione".
- UNI EN 677 - "Caldaie di riscaldamento centrale alimentate a combustibili gassosi - Requisiti specifici per caldaie a condensazione con portata termica nominale non maggiore di 70 kW".
- UNI 11071 - "Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione
- UNI 5364 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo".
- UNI 10339 - "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura".
- UNI 8199 - Seconda edizione del novembre 1988; collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione.
- UNI TS 11300-1-2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 1452 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).
- UNI EN 13244 - Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).

- UNI 7129 2008/2015 - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 11528 – Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio.
- UNI 9615 - Calcolo delle dimensioni interne dei camini – Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
- UNI 10642 - Apparecchi a gas - Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione.
- UNI 9036 - Gruppi di misura con contatori a pareti deformabili - Prescrizioni di installazione.
- UNI 9165 - Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- UNI 10582 - Prodotti di gomma - Guarnizioni di tenuta di gomma vulcanizzata per tubi flessibili di allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico – Requisiti.
- UNI 10845 - Impianti a gas per uso domestico - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas - Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento.
- UNI 11071 - Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione.
- UNI 11137-1 - Impianti a gas per uso domestico e similare - Linee guida per la verifica e per il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio - Parte 1: Prescrizioni generali e requisiti per i gas della I e II famiglia.
- UNI 11353 - Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare - Prescrizioni di sicurezza.
- UNI/TS 11340 - Impianti a gas per uso domestico e similari - Impianti di adduzione gas realizzati con sistemi di tubi semirigidi corrugati di acciaio inossidabile rivestito (CSST) e loro componenti - Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione.
- UNI EN 1057 - Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- UNI EN 1555-2 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 2: Tubi.
- UNI EN 1762 - Tubi e tubi raccordati di gomma per gas di petrolio liquefatto, GPL (liquido o in fase gassosa), e gas naturale fino a 25 bar (2,5 MPa) - Specifiche.
- UNI EN 10255 - Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10305-3 - Tubi di acciaio per impieghi di precisione – Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3: Tubi saldati calibrati a freddo.
- UNI EN 10312 - Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento dell'acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 13384 (tutte le parti) - Camini - Metodi di calcolo termo e fluido dinamico.
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua.
- CEI EN 60335-2-31/A1 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similari - Parte 2: Norme particolari per cappe da cucina.
- UNI EN 30-1-1:2013 – Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Generalità

Legislazione nazionale vigente applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Normativa UNI applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Norme emanate dal CNR applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Circolari, raccomandazioni, ecc.

- Legislazione Nazionale Vigente
- Circolari esplicative emanate dal Ministero degli Interni
- Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti;
- Raccomandazioni norme e prescrizioni localmente emanate dalle Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, acqua e gas, e dagli Enti preposti alla vigilanza ed alla sicurezza degli impianti;

Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL

2 PARTE TECNICA – DESCRIZIONE

2.1 Premessa

Il progetto ha per oggetto tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie alla sostituzione del gruppo termico esistente con nuovo gruppo a gas metano, alloggiato nel locale centrale termica, posto al piano terra al servizio del fabbricato ad uso TEATRO ubicato in Via Giuseppe Verdi 19/13 nella Città di Valperga.

Tale intervento si è reso necessario a causa del grado di vetustà del generatore di calore esistente.

Le opere suddette comprendono materiali, lavorazioni, oneri di posa, assistenze murarie ed opere murarie ad esse relative tali da assicurare la completa funzionalità ed esecuzione a perfetta regola d'arte, in modo da garantire una corretta utilizzazione dell'impianto.

Le assistenze murarie per gli impianti in oggetto comprendono: scarico dei materiali in cantiere, lo stoccaggio, il sollevamento e la distribuzione, l'esecuzione di tracce, fori passanti, basamenti in C.A. e quanto occorre per la posa di tubazioni e apparecchiature degli impianti stessi.

Tutte le opere comprese nel presente capitolato e di seguito illustrate dovranno essere realizzate in conformità con quanto disposto dalle vigenti norme in materia (AUSL - VV.FF. - MEDICINA DEL LAVORO - ISPESL ecc.) nonché secondo le disposizioni che eventualmente verranno impartite dagli organi competenti ai controlli, verifica ed approvazione anche in corso di realizzazione dell'opera.

Tutti i materiali da impiegare saranno sottoposti preventivamente all'approvazione del Direttore dei Lavori e alla Commitenza ai fini della corrispondenza contrattuale.

Le prescrizioni del presente capitolato ed i riferimenti in esso contenuti non potranno mai interpretarsi nel senso che sia escluso dagli obblighi della Ditta Appaltatrice ciò che non fosse categoricamente espresso ma che pure fosse necessario per dare i lavori completamente ultimati a regola d'arte e a norma di Legge ed in condizioni di perfetta funzionalità in relazione allo scopo cui sono destinati.

Ogni qualsiasi opera o onere che viene previsto anche in uno solo dei documenti di progetto è da considerarsi come se fosse prescritto in tutti i documenti e quindi facente parte dell'importo forfettario ad esclusivo giudizio del Committente.

Eventuali carenze nella documentazione di progetto allegata verranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi in ogni dettaglio e perfettamente funzionanti.

2.2 Oggetto del progetto

I lavori da realizzare dovranno essere i seguenti.

- smantellamento e dismissione del gruppo termico esistente e delle parti di condotte (compresi isolamenti e finiture), canna fumaria, cavi elettrici e dispositivi di sezionamento e controllo, compresi gli oneri di noleggio gru e di trasporto in discarica autorizzata;
- fornitura e posa in opera, all'interno del locale tecnico destinato a centrale termica posta al piano terra, di nuovo gruppo termico composto da n. 1 caldaia murale per la produzione di acqua calda per l'impianto della climatizzazione invernale al servizio dell'intero volume riscaldato del fabbricato in oggetto, nuovi tratti di condotte idrauliche adatte per il trasporto dell'acqua calda (opportunamente isolate e finite con lamierino metallico in alluminio sp. 8/10 mm), predisposizione di sistema di trattamento acqua, sistema di neutralizzazione e scarico condensa, circolatore ad alta efficienza, sicurezze INAIL e di tutti i dispositivi di intercettazione, controllo e misura necessari per il corretto funzionamento dell'impianto, comprese le centraline di regolazione e controllo ed i vari dispositivi in campo per la regolazione dei vari impianti;
- fornitura e posa in opera di canna fumaria in acciaio inox con partenza dal nuovo gruppo termico fino alla fuoriuscita copertura;
- fornitura e posa in opera di rete di adduzione gas metano per alimentazione utenza centrale termica come da elaborati grafici compresi organi di intercettazione, misura, controllo e sicurezza;
- realizzazione ed installazione di impianto elettrico al servizio del nuovo gruppo termico compresi gli organi di regolazioni e controllo (vedere progetto impianto elettrico);
- realizzazione ed installazione di impianto di scarico condensa prodotta dal nuovo gruppo termico e canna fumaria da collegare all'impianto fognario esistente.

Sarà a cura della Ditta appaltatrice la redazione del progetto esecutivo di adeguamento strutturale dei basamenti di cui sopra che dovrà essere presentato e valicato dalla D.L.

Sono inclusi dal presente appalto, la fornitura e posa in opera delle centraline, degli elementi in campo, dei cavi di segnale, nonché l'esecuzione dei collegamenti relativi agli impianti meccanici di:

- termoregolazione.

I nuovi impianti e gli interventi da eseguire sono descritti nella parte tecnica del presente documento e dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

Le prescrizioni di progetto serviranno alla Ditta Installatrice per la realizzazione dei lavori, integrando con quanto necessario o anche solamente utile a garantire il raggiungimento dei valori prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti così come descritti.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le norme vigenti e, inoltre, dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta Installatrice, le Norme di legge esistenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Decreto Legislativo n.81 del 09/04/08), le prescrizioni impartite dall'Ispettorato del Lavoro, dalla Direzione Lavori o da qualsiasi altro Ente od Autorità competente.

La Ditta Installatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra Norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali Norme.

2.3 Responsabilità della ditta installatrice

La Ditta Installatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti.

Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

L'oggetto dell'appalto è definito in modo sufficiente dai documenti di progetto; la Ditta concorrente, per il fatto stesso di partecipare alla gara, si impegna a verificare la rispondenza del progetto ed assume di conseguenza ogni responsabilità circa il perfetto funzionamento degli impianti, sia nelle singole parti che nel suo complesso.

Nel caso vi siano dubbi da parte dell'appaltatore, riguardo la capacità degli impianti così come progettati, al raggiungimento delle condizioni di progetto, devono essere comunicati per iscritto alla Committente, alla Direzione lavori, ed al Progettista, contemporaneamente alla presentazione dell'offerta.

2.4 Opere provviste e spese incluse nella fornitura

Il presente documento comprende tutte le indicazioni di massima necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti, che dovranno essere consegnati completi in ogni parte, secondo le prescrizioni tecniche della parte tecnica e la migliore regola d'arte.

La Ditta Installatrice dovrà comprendere nel preventivo di spesa, oltre a quanto desumibile dagli elaborati grafici di progetto e dal presente documento, tutto ciò che ritenga necessario a garantire il raggiungimento dei risultati prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti oggetto dell'Appalto.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento.

Per il fissaggio di staffe, tubazioni ed altri materiali dovranno essere utilizzati esclusivamente appositi tasselli e bulloni di acciaio o di altro materiale, da posare in fori effettuati preventivamente con il trapano con o senza percussione.

Si intendono comprese nella fornitura:

- la formazione del cantiere attrezzato e gli oneri del Decreto Legislativo n.81 del 09 aprile 2008;
- qualunque opera, provvista e spesa in genere, necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, è compresa nel prezzo convenuto e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione od imperfezione della descrizione;
- la mano d'opera specializzata e/o qualificata e la manovalanza occorrente al completo montaggio in opera dei materiali, macchinari ed attrezzature;
- la mano d'opera e la manovalanza occorrente all'esecuzione di tracce e scassi nelle murature;
- gli oneri derivanti da turni di lavoro straordinari, eventualmente necessari per mantenere i termini di consegna;
- tutti i mezzi d'opera, attrezzi necessari ai lavori tutti i materiali vari e minuti di consumo e tutta l'assistenza tecnica occorrente;
- i disegni costruttivi d'insieme e di dettaglio, compresi gli occorrenti rilevamenti in sito, necessari per l'esecuzione degli impianti al fine di ottenere le prestazioni ottimali impiantistiche richieste dalla Committente;
- la mano d'opera, l'assistenza tecnica e le spese occorrenti per le prove ed i collaudi;
- tutte le imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti;
- la fornitura e posa in opera di apposite targhette, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione degli impianti anche a chi non ne abbia seguito la costruzione, nonché la fornitura di schemi funzionali corredati degli stessi riferimenti;
- la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti;
- lo svolgimento, anche a nome e per conto dell'Ente appaltante, di tutti gli adempimenti, oneri e responsabilità relativi compresi, da condurre con le amministrazioni dei diversi enti locali, organi statali, Enti pubblici e privati che siano necessarie per le autorizzazioni alla costruzione, per il collaudo ed il funzionamento degli impianti, quali A.S.L., C.P.V., V.V.F., ISPESL, Ispettorato del Lavoro, ecc.; l'osservanza dei regolamenti e delle prescrizioni tecniche riferentesi agli impianti derivanti da leggi o norme delle autorità Nazionali, Regionali, Provinciali, Comunali, Genio Civi-

le, Vigili del Fuoco, C.P.V., Ufficiale Sanitario, ISPEL, C.E.I., U.S.L., ATI, etc., restando a carico dell'Impresa gli oneri per l'attuazione delle opere secondo norma e le eventuali multe e responsabilità civili e penali per inadempimento;

- l'imballaggio, il trasporto, il deposito e la sorveglianza fino al cantiere di qualunque genere di materiale;
- i tiri verticali fino al livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorre alla posa dei materiali facenti parte dell'offerta;
- garanzia per il perfetto funzionamento, l'integrità degli impianti per la durata di dieci anni a partire dalla data di agibilità, con l'onere di riparare gratuitamente tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire gratuitamente quei materiali non soggetti ad usura o consumo di sua fornitura e che risultassero inadatti o difettosi. Inoltre l'assuntore è tenuto a compiere, sempre gratuitamente, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dall'inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative. L'impegno è valido anche se sui disegni di progetto e nella descrizione dei lavori mancassero precise indicazioni in merito. Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in ossequio alla normativa vigente.
- la fornitura e la posa di tutte le opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, zanche, supporti, collari, bulloni, etc.;
- tutti i fori necessari sui solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc. anche se non chiaramente indicati sui disegni esecutivi;
- la fornitura di guaine rigide per contenere le tubazioni ed i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai;
- il ripristino delle eventuali caratteristiche REI di setti, solai o pareti attraversati dagli impianti;
- la fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito;
- la presenza continua in cantiere di uno o più responsabili degli impianti nonché quella saltuaria di un ingegnere o di un tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico e ben visto alla Direzione Lavori che dovrà comunque essere a disposizione della Direzione Lavori in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza;
- presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ed abilitato ai collaudi degli impianti;
- assistenza al collaudo degli impianti fino a quello definitivo favorevole, per consentire al committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione;
- smontaggio e rimontaggio di apparecchi o di parti dell'impianto per il loro eventuale trasporto in magazzini al fine di proteggerli da deterioramenti di cantiere o da offese che potrebbero arrecarvi lavori di verniciatura, ripresa intonaci, ecc. tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori degli impianti;
- protezione mediante fasciature o coperture degli stessi qualora non sia agevole il loro smontaggio in modo che, a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- la costruzione di magazzini provvisori per il deposito delle apparecchiature, materiali e mezzi necessari all'esecuzione dell'appalto, nonché la successiva loro demolizione o smontaggio con il conseguente allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori (solo quando a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori siano disponibili locali del committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione);
- la messa a disposizione della Direzione dei Lavori degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- il trasporto nel deposito indicato dalla Direzione dei Lavori della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- la sorveglianza degli impianti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre ditte che debbano eseguire lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono collocati, considerando sollevato il committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- la fornitura di una copia cartacea e di una su file, all'ultimazione dei lavori, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e l'ordinata manutenzione degli impianti ed il piano di sicurezza relativo all'utilizzo dell'edificio e dei suoi impianti;
- la fornitura nelle centrali tecniche di pannelli di idoneo materiale, su cui saranno riprodotti in materia chiara ed evidente gli schemi funzionali delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento e alla normale manutenzione degli impianti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario per la messa a regime dei medesimi compresi materiali d'uso e manodopera qualificata;
- la manutenzione di tutti gli impianti fino alla data del collaudo definitivo dell'opera;

- tutti i materiali ed i liquidi di riempimento necessari per il funzionamento continuativo di tutti gli apparecchi posati per almeno sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Al termine dei lavori la Ditta Installatrice dovrà fornire al Committente, senza onere alcuno per quest'ultimo, la seguente documentazione:

- dichiarazioni di conformità secondo decreto 22/1/08 n.37, completa di allegati obbligatori;
- n. 2 copie su carta ed una in formato elettronico di tutti gli schemi funzionali e di principio, riportanti i dispositivi appartenenti ai vari impianti, con la marca la sigla di catalogo del costruttore, i relativi valori di grandezze nominali ed i calcoli dimensionali;
- n. 2 copie su carta ed una in formato elettronico dei disegni planimetrici dai quali risulti il posizionamento delle diverse apparecchiature, i percorsi delle condotte con la designazione delle loro dimensioni e l'individuazione della destinazione d'uso;
- relazione tecnica sui materiali installati;
- la fornitura di un fascicolo (da consegnare in tre copie al termine dei lavori) con le complete istruzioni di esercizio e manutenzione, con allegati gli schemi, l'elenco dei pezzi di ricambio, nonché cataloghi, dati tecnici e libretti di manutenzione di tutti i materiali componenti gli impianti;
- una copia del certificato rilasciato dalla CC.I.AA.

2.5 Sopralluogo preventivo

Risulta necessario che la Ditta Offerente effettui sopralluoghi preventivi in sito onde rendersi conto delle realtà impiantistiche esistenti, delle modalità operative, delle necessità collaterali e/o provvisorie e di quant'altro necessario alla perfetta realizzazione degli impianti, tenendo ben presente che nessun maggior onere potrà essere riconosciuto in corso d'opera.

Pertanto, per effetto della presentazione dell'offerta, la Ditta, anche se non effettua alcun sopralluogo, si dichiara completamente edotta dello stato degli impianti e perfettamente al corrente delle difficoltà delle varie lavorazioni.

2.6 Opere escluse dalla fornitura

Si intende esclusa dalla fornitura, in quanto a carico dell'Appaltatore la fornitura d'acqua e l'energia elettrica occorrente per l'esecuzione dei lavori.

2.7 Oneri ed obblighi a carico della Ditta installatrice

Le apparecchiature ed i macchinari dovranno essere della marca e del tipo prescritto dalle norme della parte tecnica del presente documento.

La Ditta Installatrice dovrà provvedere alla manutenzione ed a tutte le riparazioni di qualsiasi genere per tutto il periodo della gestione di garanzia degli impianti, ad eccezione dei guasti che fossero causati da negligenza, manomissione od altro da parte del personale del Committente. Sono a carico della Ditta tutte le opere murarie che si rendessero necessarie in seguito a guasti e riparazioni successive, qualora si dimostri che tali guasti sono a lei imputabili.

La Ditta dovrà rispondere in proprio di ogni danno che possa derivare, per causa delle sue opere e/o del suo personale, ai propri dipendenti od a terze persone, informando di tutti gli infortuni il Committente e per lui la Direzione Lavori.

Il materiale in cantiere, sia o no posto in opera, si intende sempre affidato al personale della Ditta sino alla consegna dell'impianto che avverrà all'atto dell'accettazione.

Il Committente metterà a disposizione della Ditta un locale per il deposito dei materiali munito di porta.

La Ditta Installatrice dovrà fornire in tempo debito i disegni esecutivi, in particolare quelli relativi alla sistemazione in opera dei macchinari e relative apparecchiature, con sopra indicate le eventuali opere murarie come basamenti, vani e fori di passaggio o altro.

2.8 Modalità di esecuzione dei lavori

CRITERI DI INSTALLAZIONE GENERALI

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

In modo particolare si precisa che si richiedono degli impianti il cui funzionamento silenzioso sia esplicitamente garantito dall'Appaltatore.

Si dovranno perciò adottare tutti gli accorgimenti e tutte le predisposizioni atte ad eliminare le cause e la propagazione dei rumori.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportare il peso, consentirne il bloccaggio e permettere la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Deve essere provveduto ad adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per alimentare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua fredda.

I tubi devono essere tenuti staccati dalle strutture dell'edificio ed a distanza tra di loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti.

Le tubazioni dovranno essere isolate senza soluzione di continuità, pertanto i punti di sospensione od appoggio dovranno essere realizzati in modo che l'isolamento possa essere applicato anche in questi punti.

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda e fredda si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al disotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

I tubi di p.v.c. dovranno essere posti in opera secondo le buone regole dell'arte e rispettando scrupolosamente le norme pratiche per la posa indicate dalle case costruttrici dei tubi.

Le curve dovranno essere ampie e senza giunti, gli innesti dovranno essere eseguiti a doppio invito, senza irregolarità nelle parti interne che dovranno risultare perfettamente lisce.

Le saldature tra due tubi dovranno essere ottenute previa imboccatura di un tubo nell'altro per una lunghezza almeno pari al diametro e senza riduzione della sezione interna.

Gli apparecchi sanitari e le rubinetterie dovranno essere posti in opera con la massima cura. Le rubinetterie da incasso dovranno risultare perfettamente allineate, equidistanti ed a piombo.

Le mensole degli apparecchi, dovranno essere murate a cemento; per il fissaggio degli altri apparecchi dovranno essere usate viti di ottone e tasselli di piombo, od equivalenti. Non è consentito nel modo più assoluto l'uso di tasselli in legno.

2.9 Rumorosità degli impianti

Per ottenere la massima silenziosità degli impianti l'Appaltatore deve applicare tutti i provvedimenti che la tecnica suggerisce ed in particolare prevedere:

- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con la interposizione di guarnizioni, in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhio, cioè non fissate rigidamente. Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sospensione deve esserci una distanza minima di m. 2,5.

I valori di rumorosità prodotti dal funzionamento degli impianti di climatizzazione, dovranno rientrare nei limiti previsti dalle vigenti disposizioni legislative in materia ed in particolare la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli am-

bienti abitativi e nell'ambiente esterno" ed il D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

2.10 Modalità di esecuzione delle prove preliminari e dei collaudi finali

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto.

Per le tubazioni che corrono sia cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura.

È inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.

b) prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). L'installatore deve redigere per ogni parte di circuito provato relativo verbale riportante: la parte di circuito provato, la data, la pressione di prova, la durata e l'esito del collaudo. Copia dei verbali deve essere consegnata al Direttore Lavori.

Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito o parte di esso a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito.

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazione permanenti.

c) prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendo per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

d) una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (EX A.N.C.C. ED E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato.

e) per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti.

Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori previsti dagli schermi di regolazione, la taratura di quanto altro richiesto per il corretto funzionamento degli impianti nelle condizioni reali di esercizio.

f) le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti.

Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'interno dell'ambiente ove vengono fatte le misure.

Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazione, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi.

Le misure acustiche devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne.

g) per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

1) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera a), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti.

Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O

2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scorrimento e di conseguente ripristino.

Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito e ciò alla fine del periodo di garanzia.

2.11 Collaudi finali

Sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente. Poiché il collaudo verrà eseguito al solo scopo di tutelare gli interessi della Committente, il Collaudatore potrà anche essere un tecnico dipendente della Committente stessa.

Il collaudo definito avrà lo scopo di accertare:

- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondono (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni esecutivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e da Capitolato.

Tutte le opere forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso.

Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione estiva successiva all'ultimazione dei lavori.

2.12 Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che la Ditta Installatrice riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

- siano di prima scelta;
- siano nuovi, di primo impiego;
- rispettino quanto riportato nei disegni di progetto ;
- abbiano tutte le protezioni richieste dalle norme antinfortunistiche nel relativo campo;
- portino il contrassegno CE se normati a livello europeo.

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere della Direzione Lavori, e ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

Per le caratteristiche costruttive dei materiali principali e dei loro requisiti, si rimanda alle prescrizioni tecniche per l'esecuzione dei lavori, in appendice alla presente Relazione Tecnica.

I materiali che l'Assuntore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno essere marchiati CE, presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), dall'Istituto Marchio di Qualità (IMQ) della ISO 9001, della UNI EN 29001, della

UNI-CIG, dall'articolo presente e dei successivi; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Assuntore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti suddetti. L'assuntore notificherà, però, in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento.

Tutti i materiali dovranno in ogni caso essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili. In caso contrario la Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinarne la rimozione e l'allontanamento dal cantiere.

I campioni debbono essere conservati in cantiere o presso la Direzione Lavori, munendoli di suggelli e cartellini a firma dell'Appaltatore e del direttore stesso nei modi più adatti per garantirne l'autenticità.

Impianti termoidraulici

Tutti gli impianti dovranno essere conformi alle norme in vigore ed a quelle specificatamente richiamate nel presente Capitolato, nella relazione di calcolo per il dimensionamento degli impianti e nella relazione tecnica.

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nella Legge e conformi alle norme UNI di ogni settore specifico.

Carpenterie metalliche delle strutture di sostegno

Le carpenterie metalliche per le strutture di sostegno dovranno essere conformi alle norme in vigore ed a quelle specificatamente richiamate nel presente Capitolato, nella relazione statica e di calcolo delle strutture.

Tutti i materiali da impiegare per la realizzazione delle carpenterie dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nelle leggi vigenti.

2.13 Opere accessorie

Assistenze murarie alla installazione degli impianti comprendenti tutte le operazioni necessarie alla posa in opera dei medesimi quali:

- basamenti e cunicoli;
- scavi, reinterri e ripristini;
- fori, passaggi, tracce, asole e ripristini;
- pozzetti e accessori;
- sigillature degli attraversamenti di pareti REI con materiale intumescente omologato di pari resistenza;
- lavorazioni accessorie e quanto altro necessario per dare il tutto completamente funzionante e finito a regola d'arte.

2.14 Opere in economia

Le opere in economia riguardano interventi vari, diversi dalle opere da realizzare elencate nei precedenti paragrafi, la cui necessità potrà manifestarsi durante il corso del cantiere.

2.15 Opere in variante

Eventuali varianti o integrazioni, richieste dalla D.L. o dalla Committenza, per subentrare esigenze tecniche o per innovazioni tecnologiche introdotte nel settore impiantistico, dovranno essere preventivamente sottoposte alla Ditta installatrice ed oggetto di specifica preventivazione, prima del relativo ordine esecutivo.

2.16 Manutenzione

Come richiesto dalle disposizioni legislative vigenti, il titolare della struttura, dovrà mantenere in buono stato di stabilità, di conservazione e di efficienza l'impianto realizzato, pertanto sullo stesso dovranno essere effettuate regolari opere di manutenzione e verifiche periodiche.

Manutenzione

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere le sue attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Rapporti con la conduzione. La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364:

- Ordinaria è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognevoli unicamente di minuterie; comporta l'impegno di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);
- Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.; prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

Risorse necessarie per gli interventi manutentivi

attrezzature: attrezzi da meccanico/idraulico/elettricista (chiavi inglesi, grassi, lubrificanti, forbici, cacciaviti, morsetti, pinze isolate, ecc.);

ricambi: manicotti, rondelle, dadi, bulloni, filtri a perdere, guarnizioni, minuteria interruttori, spezzoni di cavo nelle sezioni in opera, accessori vari di impianto, ecc. Tutti i materiali di ricambio devono essere compresi negli oneri del manutentore.

DPI: guanti, calzature, caschi, occhiali per saldatura.

Personale addetto alla manutenzione: termotecnico/idraulico/elettricista/ascensorista.

Livello minimo delle prestazioni

- personale abilitato ad operare sugli impianti meccanici, idraulici ed elettrici.
- adeguata formazione ed attrezzatura;
- rispondenza dei requisiti tecnico-professionali a quanto previsto dall'art. 2 della Legge 46/90;
- rispondenza a quanto previsto dalla Direttiva 97/CE-PED
- verifica di rispondenza agli standards progettuali previsti.

Anomalie riscontrabili

- avarie di motori (pompa, ventilatore): interruzione di tensione per mancanza di fornitura, rotture cinghie etc.;
- mancanza di pressione circuiti idraulici: perdite circuiti o valvole;
- blocco apparecchiature: intervento termico, intervento sicurezza, rottura apparecchiature;
- quadri elettrici: apertura automatica di interruttori per sovraccarico di corrente, per cortocircuito o per dispersioni verso terra; infiltrazioni di acqua;
- perdite di fluido ;
- difficoltà di circolazione dei fluidi;
- interventi anomali delle regolazioni automatiche;
- rese non rispondenti alle situazioni in essere

- disperdimenti energetici anomali;
- intasamenti e rigurgiti;
- odori;
- mancata rispondenza agli standards progettuali.

3 PARTE TECNICA - DESCRIZIONE

3.1 *Impianto di climatizzazione invernale*

Tale impianto comprende tutto quel complesso coordinato e razionale di materiali, macchinari ed apparecchiature, progettato ed installato a regola d'arte, atto a realizzare ed a mantenere nelle volumetrie servite, condizioni ambientali pre-stabilite.

La potenzialità termica occorrente per gli edifici è determinata in base al D.P.R. 26 agosto 1993, n° 412, al D.Lgs. n. 311/2006 ed al D.P.R. n.74/2013 ed s.m. e i.

Prescrizioni tecniche:

** Condizioni termoigrometriche esterne:

Estate min. 32°C (con riferimento alle condizioni climatiche del luogo)

Inverno secondo D.P.R. n°412 del 26/08/93 e s.m. e i.

** Condizioni termoigrometriche ambiente:

Estate + 26°C con 50% UR

Inverno + 20°C con 40% UR (min)

** Tolleranze su condizioni termoigrometriche:

Temperatura + 1°C

Umidità relativa

Estate +/- 5%

Inverno + 5%

Al fine del dimensionamento del gruppo termico si è utilizzato quanto riportato nella relazione di diagnosi energetica.

3.2 *Sistema di produzione energia*

In sostituzione del gruppo termico a gas metano sarà necessario prevedere l'installazione di una nuova caldaia murale alimentata da gas metano, da installare nella centrale termica al piano terra e fornirà l'energia termica per la produzione di acqua calda per l'impianto di climatizzazione invernale esistente. Avrà una potenza termica massima di 68.8 kWt. Poiché il generatore di calore risulta superiore ai 35 kWt il locale destinato al suo alloggiamento dovrà essere trattato - a tutti gli effetti - come "centrale termica" e quindi, rispettare i dettami tecnici e di sicurezza forniti dal D.M. Decreto Ministeriale del 8 novembre 2019 - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

Dal locale destinato a centrale tecnologica si dovranno ricollegare idraulicamente il nuovo gruppo termico con le condotte esistenti per la distribuzione dell'acqua tecnica.

Tali condotte saranno realizzate in acciaio Fe 330 UNI EN 10255, PN10, serie leggera o media, saranno staffate all'interno dei passaggi indicati negli elaborati grafici.

Tutte le condotte saranno opportunamente rivestite con isolante con spessore adeguato a quanto previsto per legge (rif. Legge 10/91, DPR 412/93 e s.m.i.) con finitura (nei tratti aerei) realizzata con lamierino 8/10.

Si dovrà inoltre necessario realizzare il condotto di scarico fumi della caldaia e la canna fumaria con salita in copertura a norma UNI11528, compresi i sistemi di neutralizzazione e scarico condensa da raccordare al sistema di scarico fognario esistente.

3.3 *Descrizione rete di adduzione gas metano*

Si prevede la realizzazione della rete di adduzione gas metano per alimentazione delle utenze installate, come da elaborati grafici.

La portata termica massima della linea di adduzione sarà pari a 68.8 kWt (corrispondenti a 20 Nm³/h) per l'alimentazione di un gruppo termico composto da n. 1 caldaia murale a gas metano al servizio dell'intero volume riscaldato appartenente al fabbricato in oggetto.

Considerando le prescrizioni delle norme tecniche in vigore, scaturisce la necessità del progetto della rete gas metano.

Normativa tecnica per il settore gas

La legge 1083/71 richiama per gli impianti gas l'applicazione della regola dell'arte, quindi l'applicazione delle normative UNI-CIG e UNI.

Nel caso in oggetto verrà applicata la UNI11528 e UNI 7129 vigente, il D.M. del 8-11-2019 - "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi" ed il Decreto ministero dello Sviluppo Economico 16/04/2008 - "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".

Tubazione gas metano

La rete di adduzione del gas metano sarà unica alla partenza dal misuratore, avrà un tratto aereo, realizzato con tubazione acciaio UNI EN 10255, serie media ed entrerà all'interno della centrale termica ed alimenterà il gruppo termico in progetto, come da elaborati grafici.

La posa della tubazione e i vari dispositivi di intercettazione e controllo dovranno rispettare le specifiche riportate nella sezione finale del presente documento e quanto deducibile dagli elaborati grafici.

Punto d'inizio.

La possibilità di manovra del dispositivo d'intercettazione che costituisce il punto di inizio deve essere limitata esclusivamente all'utente interessato. A tale scopo, se necessario, si ritengono idonei rubinetti con chiave per l'apertura, nicchie ed armadietti con chiave ad uso esclusivo, altri dispositivi simili.

Il collegamento tra impianto interno e gruppo di misura deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso come indicato nella UNI 9036.

Nel caso in cui il gruppo di misura non sia dotato della presa di pressione di competenza dell'azienda (figura 1a - riferimento 4), il rubinetto che costituisce il punto di inizio deve essere collegato al codolo di uscita del contatore. Nel caso invece la presa di pressione (figura 1a - riferimento 4 UNI 8723), fosse presente all'origine, il rubinetto (figura 1a - riferimento 5 UNI 8723) deve essere collegato al codolo/filetto di uscita della presa di pressione.

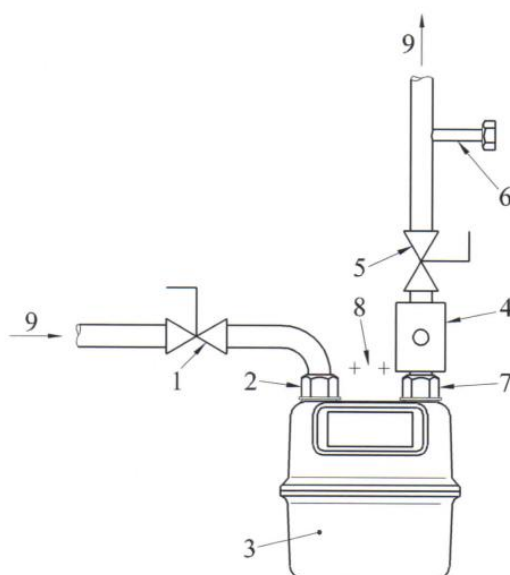
Gli impianti interni devono essere dotati di una presa di pressione facilmente accessibile e ad uso esclusivo dell'utente.

La presa di pressione deve essere posta a valle del dispositivo d'intercettazione che costituisce il punto d'inizio (vedere figura 1a, 1b, 1c UNI 8723) oppure, può essere compresa nel dispositivo di intercettazione stesso.

figura 1a Schema gruppo di misura e collegamento all'impianto gas allacciato ad una rete di distribuzione

Legenda

- 1 Dispositivo di intercettazione ingresso contatore/misuratore (in genere di competenza del distributore)
- 2 Codolo di ingresso
- 3 Contatore/Misuratore
- 4 Eventuale presa pressione del contatore/misuratore; potrebbe essere prevista anche nel dispositivo di intercettazione (1), oppure direttamente nella mensola di fissaggio o sul codolo di uscita
- 5 Punto d'inizio e dispositivo di intercettazione (di competenza del cliente)
- 6 Presa di pressione completa di tappo. Potrebbe essere prevista anche direttamente nel dispositivo di intercettazione (5) (di competenza del cliente)
- 7 Codolo di uscita
- 8 Mensola di fissaggio
- 9 Gas



4 PARTE TECNICA - SCHEDE TECNICHE E PRESCRIZIONI

4.1 Centralina gas



La centrale GS100M è stata studiata e costruita secondo la Normativa Europea per verificare in modo versatile, grazie alla possibilità di collegare 1 sonda a distanza, la presenza di gas tossici e/o esplosivi.

Per realizzare un completo sistema di supervisione e controllo, dotato di elevata flessibilità, ci si è affidati ad un microprocessore. Grazie a questo ed a altri accorgimenti è adatta per: impieghi civili, applicazioni industriali, e piccoli parcheggi sotterranei.

La centralina GS100M presenta tre livelli di pericolo che sono:

I° LIVELLO, 1° allarme. Esso è stato fissato per tutte le sonde all' 8 % del L.I.E. (120ppm)

II° LIVELLO, 2° allarme. Esso è stato fissato per tutte le sonde al 13 % del L.I.E. (200ppm)

III° LIVELLO, allarme generale. Esso è stato fissato al 20 % del L.I.E. (300ppm)

Altri accorgimenti tecnici rendono questa centralina estremamente versatile e affidabile; ad esempio tramite una serie di micro interruttori è possibile:

Selezionare o eliminare la sonda quando non viene installata o quando si guasta;

Selezionare quale tipo di gas si deve leggere (Tossico o Esplosivo);

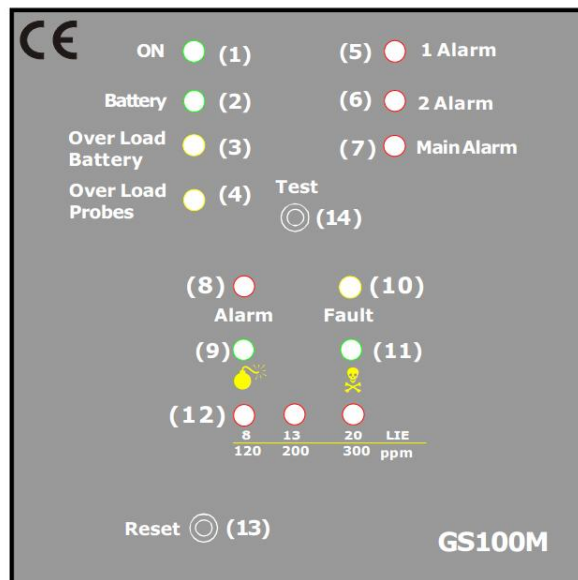
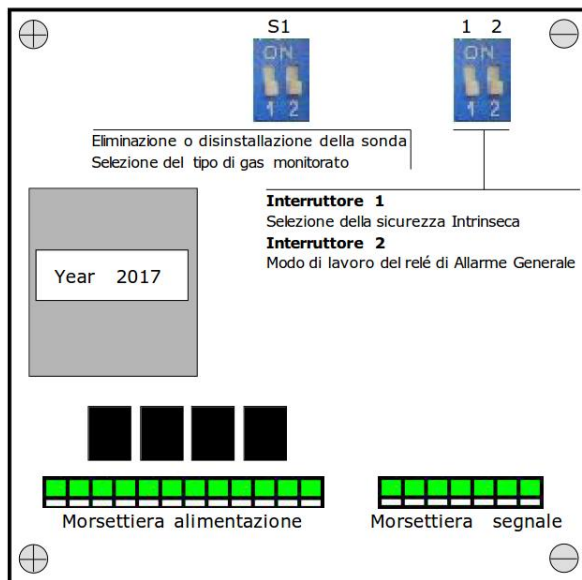
Scegliere il funzionamento del relé (ad impulsi o a funzionamento continuo);

Scegliere l'inserimento o il disinserimento della Sicurezza Positiva

La presenza di un pulsante di TEST facilita il controllo totale della centralina verificando così sia l'efficienza della centrale che delle sonde collegate.

La struttura esterna IP44 è stata studiata per installazioni a parete o tramite le apposite staffe in quadri elettrici. Oltre alla segnalazione luminosa di allarme è previsto un buzzer interno.

TIPO FERRARI GS100M + SONDA SGF100

Componenti e Comandi

1) Led di **RETE** . Si accende quando viene inserita tensione, inizialmente questo led lampeggia per circa 1 minuto in attesa di controllo.

Quando il led lampeggia la GS100M non è in grado di rilevare la presenza di gas.

2) Led di **BATTERIA**. Questo Led si accende quando manca tensione di rete e la centralina è alimentata con l'ausilio della batteria. Quando questo led lampeggia indica che la batteria è scarica.

3) Led di **OVER LOAD BATTERIA**. L'accensione di questo Led indica che la batteria è collegata in modo errato, oppure ha un assorbimento anomalo.

4) Led di **OVER LOAD SONDE**. L'accensione di questo Led indica un corto circuito o un assorbimento elevato di corrente alle sonde.

5) Led del **1°PRE-ALLARME**. Questo led si illumina quando il livello di concentrazione del gas ha raggiunto la concentrazione prefissata del **8% del L.I.E.** e chiude il contatto del relé di **I SOGLIA**.

6) Led del **2°PRE-ALLARME**. Questo led si illumina quando il livello di concentrazione del gas ha raggiunto la concentrazione prefissata del **13% del L.I.E.** e chiude il contatto del relé di **II SOGLIA**.

7) Led di **ALLARME GENERALE**. Questo led si illumina quando il livello di concentrazione del gas ha raggiunto la concentrazione del **20 % del L.I.E.** e chiude il contatto del relé di **ALLARME GENERALE**.

8) Led di **MEMORIA**. L'accensione di questo led indica la memorizzazione di allarme e la zona in cui è avvenuto

9) Leds di selezione **GAS ESPLOSIVO**. Questo led si illumina quando il microinterruttore della zona interessata è commutato sulla posizione di **GAS**.

10) Led di **AVARIA**. Questo led si accende quando la sonda della zona interessata è guasta , se i cavi di collegamento sono interrotti oppure se c'è stato un errore di collegamento.

11) Leds di selezione **GAS TOSSICO**. Questo led si illumina quando il microinterruttore della zona interessata è commutato sulla posizione di **CO**.

12) Leds di **SCALA DI RILEVAMENTO GAS**. Questi leds si accendono in sequenza in base all'incremento del livello del gas disperso nell'ambiente.

a) Quando si accende il primo led la concentrazione di gas ha raggiunto l'8% del L.I.E e chiude il contatto del relé di **I SOGLIA**.

b) Quando si accende il secondo led la concentrazione di gas ha raggiunto il 13% del L.I.E e chiude il contatto del relé di **II SOGLIA**.

c) Quando si accende il terzo led la concentrazione di gas ha raggiunto il 20% del L.I.E e chiude il contatto del relé di **ALLARME GENERALE**

13) Pulsante di **RESET**. Si preme il pulsante per azzerare tutte le memorie.

14) Pulsante di **TEST**. Premendo questo pulsante di Test si ottiene la simulazione di una perdita di gas. Così facendo si vedranno illuminare in sequenza tutti i leds di segnalazione di pre-allarme sino all' allarme finale, commutando i relé interessati.

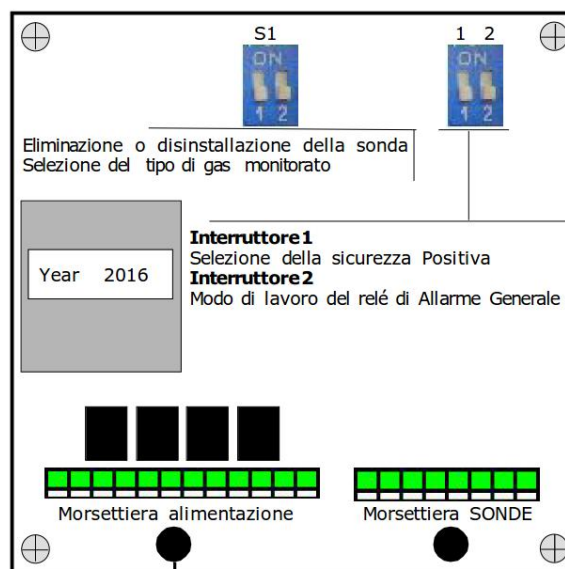
Collegamenti Elettrici**ATTENZIONE**

Prima di effettuare il collegamento alla rete elettrica assicurarsi che la tensione sia quella richiesta. Seguire attentamente le istruzioni, e i collegamenti rispettando le Normative vigenti, tenendo presente che **i cavi dei segnali è bene stenderli separatamente da quelli di potenza.** Un interruttore automatico o sezionatore (opportunamente identificato come dispositivo di sezionamento del rilevatore) deve essere incorporato nell'impianto elettrico, adeguatamente posizionato e facilmente raggiungibile.

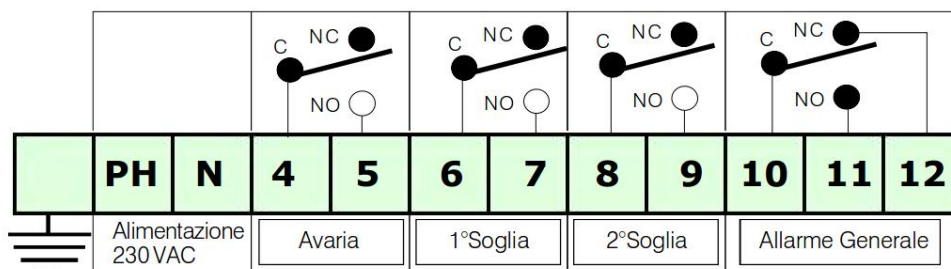
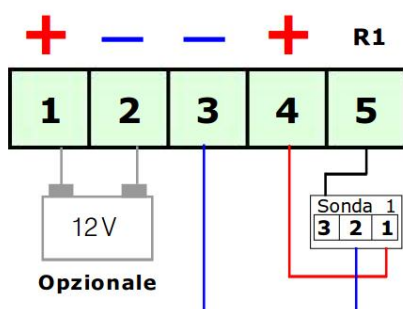
Leggenda interruttori di impostazione

S1) gruppo interruttori riservati alla sonda N° 1

- 1) Selezione della sicurezza Positiva
- 2) Modo di lavoro del relé di Allarme Generale

**Schema di principio morsettiera Relè****NOTA BENE !**

Tutti i relé sono liberi da tensione

**Collegamento Sonde ed eventuale batteria**

4.2 Disaeratore-defangatore. Attacchi flangiati - con coibentazione

Descrizione

Disaeratore-defangatore.

Corpo in acciaio verniciato con polveri epossidiche.

Attacchi flangiati PN 16.

Accoppiamento con controflangia EN 1092-1.

Con coibentazione.

Pmax d'esercizio: 10 bar

Pmax di scarico: 10 bar

Campo di temperatura

0÷105°C (DN 50÷DN 100)

0÷100°C (DN 125-DN 150)

Capacità di separazione particelle: fino a 5 µm

PATENT.

TIPO CALEFFI DISCALDIRT MOD 546

4.3 Dispositivi accessori per centrale tecnologica

Pressostato di sicurezza:

Il pressostato di sicurezza dovrà essere del tipo con soffietto che agisce sull'asta di comando del contatto, e avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- contatti in commutazione;
- a riarmo manuale, omologato INAIL (exISPESL);
- campo di pressione: 1 ÷ 10 bar;
- pressione max: 14 bar;
- temp. max fluido: 95 °C.
- grado di protezione: IP 54

Pressostato di minima:

Il pressostato di sicurezza dovrà essere del tipo con soffietto che agisce sull'asta di comando del contatto, e avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- contatti in commutazione;
- a riarmo manuale, omologato INAIL (exISPESL);
- campo di pressione: 1 ÷ 10 bar;
- pressione max: 14 bar;
- temp. max fluido: 95 °C.
- grado di protezione: IP 54

Termostato di regolazione:

Il termostato di esercizio dovrà essere:

- ad immersione, omologato ISPESL con contatto inversore che interrompe l'apporto di calore;
- con bulbo sensibile attacco filettato su manicotto a saldare 1/2" x 100 mm;
- avere campo di regolazione: 0 °C ÷ 90 °C;
- avere potere di rottura dei contatti termostatici: 10 A e 250 V.

Termostato di sicurezza:

Il termostato di sicurezza dovrà essere:

- del tipo a sicurezza positiva e riarmo manuale, taratura fissa omologato ISPESL;
- con bulbo sensibile con attacco filettato su manicotto a saldare 1/2" x 100 mm;
- con temperatura di taratura: 95 °C.

Il numero dei termostati di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto ed è in funzione della potenzialità del generatore di calore. Qualora siano da installare due termostati di sicurezza potrà essere installato un bitermostato omologato a circuiti separati.

Valvola di sicurezza:

La valvola di sicurezza dovrà essere:

- del tipo a membrana con corpo e calotta in ottone, qualificate e tarate a norme INAIL (exISPESL);
- sovrappressione max: 10%;
- scarto di chiusura max. 20%.

Lo scarico della valvola di sicurezza dovrà risultare in ogni caso visibile e convogliato e non dovrà provocare danni alle cose o alle persone.

Il numero ed il dimensionamento delle valvole di sicurezza è evidenziato sui disegni di progetto in funzione della potenzialità del generatore di calore.

Vaso di espansione

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento certificato CE.

Attacco 3/4" (3/4" da 8 a 50 l e 1" da 80 a 600 l) M (EN 10226-1). Corpo in acciaio. Membrana a diaframma in SBR.

Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Colore grigio.

Fluidi d' impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%.

Pressione massima d'esercizio 6 bar;

Pressione di precarica 1,5 bar;

Campo di temperatura sistema -10÷120°C;

Campo di temperatura membrana -10÷70°C.

4.4 *Elettrovalvola gas, normalmente chiusa*

Elettrovalvola gas, normalmente chiusa

Pmax: 360 mbar

Classe A - Gruppo 2

Grado di protezione: IP 65

Alimentazione 220V

TIPO CALEFFI MOD. 838



4.5 *Filtro raccogli impurità ad Y*

I raccoglitori di impurità, filettati fino al diametro 1.1/2", flangiati a partire dal diametro 50, avranno il filtro inox. Diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione. Idonei per pressione (PN) e temperatura di esercizio al tipo di fluido convogliato, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di pressione e temperatura raggiungibile.

- Filtri ad y filettati

- corpo e coperchio in ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8
- pressione massima ammissibile = 10 kg/cmq
- temperatura di esercizio = 100°C
- giunzioni filettate

- Filtri ad y flangiati

- corpo e coperchio in ghisa
- cestello filtrante a rete in acciaio INOX 18/8
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cmq
- temperatura di esercizio = 300 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

4.6 Gruppo termico a gas metano

Caldaia a condensazione conformi alle norme vigenti nel Mercato Comune Europeo relative al riscaldamento ed al rendimento, conforme alle seguenti direttive:

- Direttiva sugli apparecchi a gas, n°2009/142/CE
- Direttiva sui requisiti di rendimento per le caldaie, n°92/42/CE
- Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2004/108/CE
- Direttiva sulla bassa tensione, 2006/95/CE;
- Direttiva sulle attrezzature in pressione PED 2014/68/UE-Art 4.3
- Conformità CE, categoria I2H per metano H/L, LL.
- Numero d'identificazione CE (PIN): 0063 CL 3613
- Classe NOx: 5 (EN 297 pr A3, EN 656)
- Classificazione scarichi gas combust: B23, B23p, C33, C53, C63, C83, C93
- Livello stelle secondo Direttiva Rendimenti 92/42/CE: * * * * (4)

N. 1 caldaia MODULA Plus 65



Caldaia murale a condensazione con scambiatore termico in alluminio-silicio. Bruciatore in acciaio inox, per la combustione del metano e GPL a bassa emissione di sostanze nocive. Ventilatore alimentato a corrente continua con velocità variabile. Regolazione gas/aria per ottimizzare la combustione con sistema Venturi e modulazione della potenza da 20% a 100%. Funzionamento del bruciatore completamente automatico, con accensione ad alta tensione e controllo della fiamma di ionizzazione. Pannello di comando della caldaia integrato. Dispositivo di sicurezza a microprocessore, gestito da menù, con diagnostica di funzionamento ed assistenza tecnica. Valvola del gas combinata, composta da due valvole principali. Valvola ritegno fumi predisposta di serie. Rivestimento colorato verniciato RAL 9003 a polvere e termo isolamento d'alta qualità. Pannello di comando standard. Collegamento elettrico: 230 V, 50 Hz.

Conforme alle seguenti direttive:

- * Regolamento sugli apparecchi a gas, n°2016/426/UE
- * Direttiva Ecodesign 2009/125/CE
- * Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica, n° 2014/30/UE
- * Direttiva sulla bassa tensione, n° 2014/35/UE

Conformità CE, categoria I2H3P per metano e GPL.
Numero di identificazione CE (PIN): PIN 0063CS3928
Classe NOx: classe 6
Classe efficienza energetica secondo ErP: classe A

Condizioni d'impiego:

- * Temperatura massima mandata: 90°C
- * Temperatura massima acqua calda: 110°C (limite di sicurezza)
- * Pressione massima d'esercizio: 4,0 bar
- * Pressione minima d'esercizio: 0,8 bar

Collegamenti:

- * mandata e ritorno: 1"1/4 filettatura esterna

- * gas 3/4" filettatura esterna
- * condensa Ø 25 mm
- * gas combusto Ø 100 mm
- * aria comburente Ø 100 mm

Dimensioni

- * (LxPxH): 500/500/750 mm

Dati tecnici:

- * Classificazione energetica secondo ErP: classe A
- * Potenza nominale al focolare (PCI): kW 12,2 – 62
- * Potenza utile (80/60°C): kW 12,0 – 61,5
- * Potenza utile (50/30°C): kW 13,5 – 65,0
- * Rendimento P.min – P.max (80/60°C): % 98,3 -99,2
- * Rendimento P.min – P.max (50/30°C): % 110,4 -104,6

Dati relativi al gas combusto:

- * Classificazione: B23, B23p, B33, C13, C33, C53, C63, C93
- * Tipo di gas: II2H3P (metano e propano)
- * Pressione ingresso gas metano / propano: mbar 17 – 25 / 37 -
- * Consumo gas metano (min - max): m³/h 1,3 - 6,6
- * Consumo gas GPL (min – max); m³/h 0,5 – 2,5
- * Quantità gas scarico (P.min - P.max) kg/h: 21 – 104
- * Classe Nox: 6
- * Emissioni NOx annue: 48 mg/kWh
- * Prevalenza residua ventilatore (P.min - P.max): Pa 10 - 100
- * Temperatura gas combusto min - max: °C 30 - 68

Dati relativi al lato riscaldamento:

- * Contenuto acqua: litri 6,4
- * Pressione di esercizio min. – max: bar 0,8 - 4
- * Temperatura massima: °C 110
- * Temperatura massima esercizio: °C 90

Dati elettrici:

- * Alimentazione V/Hz: 230 / 50)
- * Consumo elettrico a P max.: W 89
- * Consumo elettrico a P min.; W 26
- * Consumo elettrico in Stand-by; W 7
- * Classe protezione: X4D

Altri dati:

- * Peso: kg 56
- * Rumorosità ad 1 m (a pieno carico): dB(A) 47

Compresa quota di prima accensione.

Accessori optional:

- * Kit INAIL
- * UPML 25/105 130 mm – classe A
- * UPM 25/70 130 mm – classe A
- * MAGNA1 25/100
- * Sistemi di scarico fumi coassiali 80/125
- * Sonda esterna e sonda bollitore
- * Neutralizzatori di condensa

Estensioni garanzia FULL su tutti i componenti caldaia Modula Plus 45..85 da 2 a 5 anni (eccetto parti soggette usura, guarnizioni, elettrodi).



Pompa UPM 25-70 in classe A modulante, interasse 130 mm (anche con kit per interasse 180 mm), da installare all'esterno della caldaia (solo per Modula III 45 e 65 kW).

Cavo da ordinare per comandare una valvola a tre vie / pompa di carico bollitore (LP).



Sonda bollitore NTC 10 k con morsetto da utilizzare con i modelli Modula Plus DS. Per i modelli Combi, utile con bollitore preassemblato per evitare l'accensione e lo spegnimento della caldaia in produzione sanitaria.



Neutralizzatore di condensa per caldaie a condensazione per potenza fino a 120 kW. Contenitore il polipropilene con coperchio integrato con asole fisse chiusura ad innesto per evitare sganciamenti e per evitare aperture non previste. Granulato da 5 kg e carboni attivi inclusi. Entrata condensa attacco femmina uscita condensa attacco maschio.

Caratteristiche:

- * Dimensioni (L x P x H) 300 x 200 x 185 mm
- * portata max 45 l/h



Tubo di collegamento a caldaia Modula III corredato di tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo INAIL:

- * valvola di sicurezza 2,7 bar, 1/2" x 3/4", imbuto di scarico con curva;
- * vaso di espansione 8 litri p.max. 8 bar, precarica 1,5 bar;
- * pressostato di sicurezza a ripristino manuale p.max. 1 - 5 bar;
- * pressostato di minima a ripristino manuale p.min. 0,5 - 1,7 bar;
- * termometro INAIL con scala 0°-120°C;
- * pozzetto per il termometro di controllo;
- * manometro scala 0-4 bar;
- * ricciolo ammortizzatore e relativa flangia per il controllo;
- * valvola di intercettazione combustibile 1"
- * giunto antivibrante 3/4"

L'omissione del bitermostato di sicurezza a riarmo manuale è consentito da omologazione I.N.A.I.L. e per la sola singola caldaia.



Aumento di sezione concentrica DN 100 M e DN 110 F da ordinare alla presenza di Modula Plus / III 65-85-115.



Separatore idraulico per portate fino a 4,5 m³/h.
Caratteristiche:

- * Dimensioni corpo separatore (L x P x H) 80 x 60 x 500 mm
- * Portata fino a 4,5 m³/h -105 kW a delta T 20K
- * Pressione massima 4 bar
- * Temperatura massima 110°C
- * N°3 collegamenti 1/2"F per scarico, sfiato e sonda di temperatura
- * Collegamenti 4 x 1"1/4M
- * Isolamento in EPP
- * Spessore isolamento 35 mm
- * Sostegno per montaggio a parete



Le stazioni di riscaldamento GRM sono unità premontate. Il cablaggio elettrico è conforme alle direttive vigenti. Le tubature complete per la mandata e il ritorno sono premontate e a tenuta stagna. Le tubazioni vengono collegati alla stazione di riscaldamento tramite collegamenti a vite da ordinare separatamente. I gusci isolanti sono in polipropilene espanso a vapore (EPP), ecocompatibili e riciclabili al 100%. Ulteriore isolamento interno per copertura totale tubazioni.

- * Dimensioni (L x P x H): 250 x 200 x 450 mm
- * Interasse tra mandata e ritorno: 125 mm
- * Distanza parete dal centro del tubo: 50 mm
- * Pressione max: 8 bar
- * Pressione apertura ritegno: 20 mbar
- * Termometri: 0-160°C
- * Temperatura funz. continuo: 95 °C
- * Collegamenti: 1" M (lato caldaia), 1" F (lato impianto)
- * Pompa di circolazione classe A UPM3 Hybrid 25/7
- * Tubazioni DN 25
- * kv miscelatrice: 4,5

Composto da:

- * Valvola miscelatrice a tre vie termostatica manuale con campo di regolazione impostabile da 45°C ... 65°C
- * Pozzetto sonda sulla mandata per sonde $\varnothing = 6$ mm
- * Alloggio nell'isolamento per posizionamento sonda di ritorno a contatto
- * Pompa di circolazione Grundfos incluso cavo di collegamento
- * Rubinetti di intercettazione su mandata e ritorno
- * Valvola di ritegno sul ritorno
- * Termometri su mandata e ritorno
- * Isolamento color antracite completamente riciclabile in polipropilene
- * Fissaggio a parete



Regolazione per riscaldamento per il funzionamento con le caldaie ModuGas, Modula Plus, ModuPower. In fornitura anche la sonda esterna da cablare in caldaia.

- * Comoda regolazione per un circuito di riscaldamento
- * Programma prevenzione legionella
- * Due programmi di riscaldamento configurabili, programma orario vacanze fino a 16 programmi.
- * Regolazione del circuito di riscaldamento sulla base della temperatura esterna o ambiente
- * Compensazione con la temperatura ambiente in presenza di un circuito comandato sulla base della temperatura esterna (configurabile)
- * Impostazione della modalità caminetto solo in modalità di sonda ambiente
- * Commutazione automatica estate/inverno
- * Adattamento della curva di riscaldamento all'edificio con caldaie dotate di sonda esterna

Dimensioni:

96 x 144 x 34 (L x P x A) in mm

Altezza (pulsanti esclusi) 96 x 144 x 25 (L x P x A) in mm

Tensione di alimentazione:

iC200 OpenTherm Tramite OpenTherm o un adattatore 5 V DC sciolto

Collegamento elettrico:

iC200 OpenTherm

Collegamento per i cavi a bassa tensione

Batterie 3 batterie AA. Durata: a seconda della marca della batteria

Condizioni di funzionamento Senza batterie: 0 °C – 60 °C. Con batterie: 0 °C – 55 °C.

Temperatura ambiente Intervallo di misurazione: da -5 °C a 65 °C

Deviazione massima della temperatura a 20 °C: 0,3 °C

Temperatura esterna La misurazione viene presa nella caldaia e trasmessa all'unità di controllo. Consultare la documentazione della caldaia relativa alla precisione della misurazione.

Impostazione dell'intervallo della temperatura 5 – 35 °C

Opzioni di calibratura Sensore della temperatura interna ed esterna: da -5 a + 5 a passi di 0,5 °C

Controllo della temperatura con modulazione

Possibilità di ottimizzare il controllo

Controllo in base alla temperatura ambiente

Eccedenza: no a un massimo di 1 °C dopo il pre-riscaldamento

Variazione di temperatura: meno di 0,25 °C

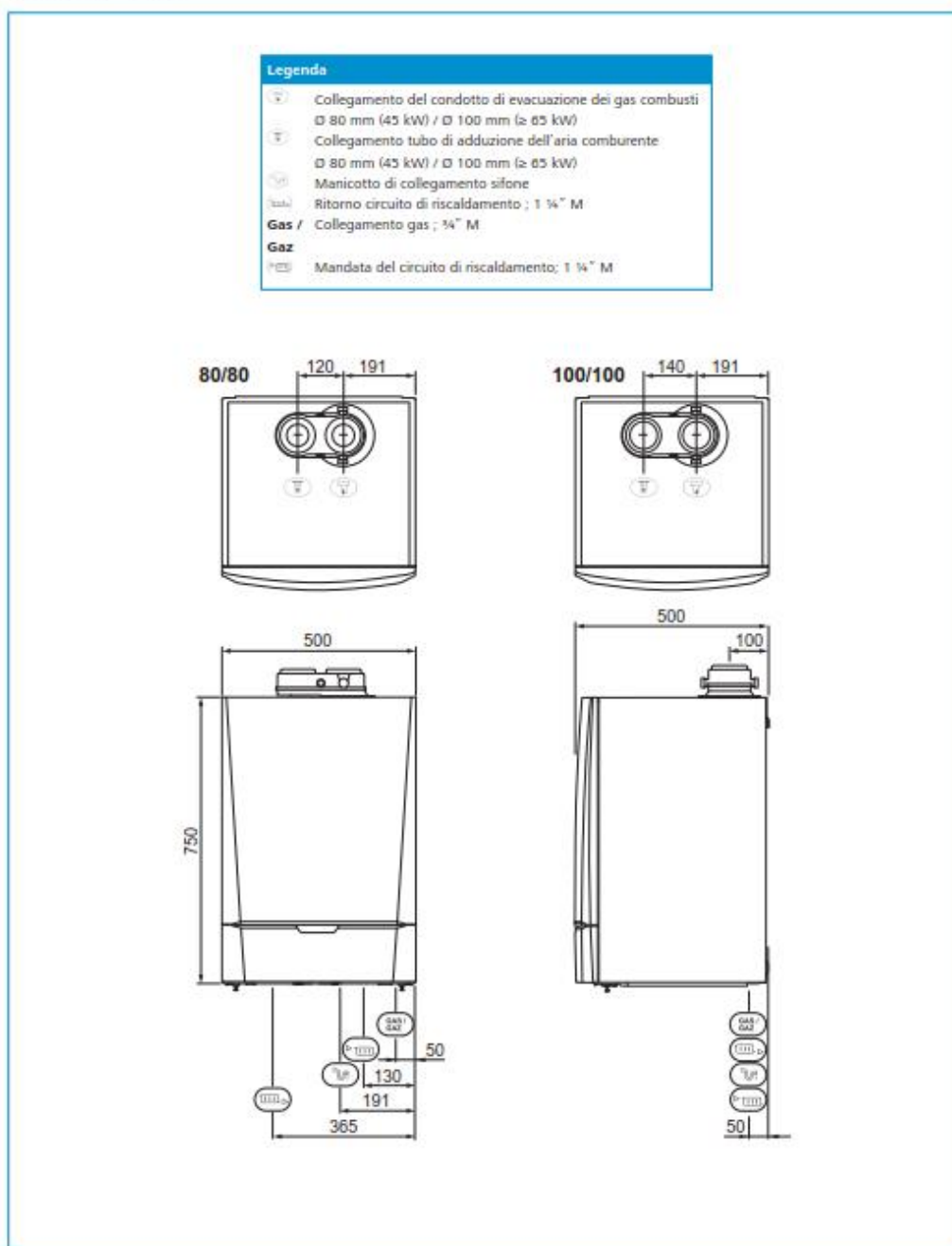
Strategie di controllo Controllo della temperatura ambiente
Controllo con compensazione in base alle condizioni atmosferiche
3 opzioni di combinazione

Caratteristiche dell'unità di controllo
Luce di sfondo Colore: blu
Indicazione della data/dell'ora Ora: orologio con formato 24 ore Precisione: no a circa 365 secondi all'anno
Impostazione della precisione Temperatura: 0,5 °C
Funzionamento Con controllo a menu utilizzando gli appositi pulsanti e un pulsante dotato di manopola girevole
Installazione Direttamente sulla parete mediante le viti e la scatola di collegamento integrata in base alle norme vigenti.

Marchi di qualità e ottemperanza
alle norme in vigore
EMC: 89/336/CEE – EN50165(1997), 55014, 55022
Emissioni EN61000-6-3
Immunità EN61000-6-2
Test di abbassamento: IEC 68-2-32
Conforme alle norme RoHS
OpenTherm V3.0 (solo iC200 OpenTherm)
Classe di protezione IP20 per l'installazione a parete, IPx4 per il sistema integrato.

Garanzia 5 anni.

Dimensionale



4.7 Giunti antivibranti

I giunti antivibranti, del tipo adatto ad interrompere le onde sonore generate dalla colonna liquida e le vibrazioni create da organi in movimento, dovranno essere del tipo a spinta eliminata ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in gomma caucciù in un unico pezzo con attacchi filettati

oppure

- corpo in gomma caucciù in un unico pezzo con flange in acciaio vulcanizzate sul corpo flange di collegamento secondo norme UNI PN 10

4.8 Gruppi automatici di riempimento per impianti

I gruppi monoblocco automatici di riempimento per impianti, con attacchi a manicotti filettati, saranno costituiti dai seguenti componenti minimi:

- riduttore automatico di pressione ad otturatore a membrana con molla di contrasto;
- dispositivo di ritegno;
- filtro;
- manometro incorporato.

Dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo, coperchio ed otturatore in ottone;

- molle per riduzione e ritegno in acciaio inox;
- membrana in materiale sintetico;
- filtro in bronzo sinterizzato;
- manometro a molla Bourdon con scala 0 - 600 kPa.

4.9 Isolamento delle tubazioni con guaine tipo Armaflex

Per l'isolamento delle tubazioni si utilizzeranno guaine tipo Armaflex aventi caratteristiche fisico tecniche e comportamento al fuoco di classe 1, certificate, adatte per tubazioni convoglianti acqua calda e fredda.

Gli spessori degli isolanti saranno quelli prescritti per legge.

Le guaine dovranno essere installate facendole scivolare sulle tubazioni da isolare, evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si otterrà applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo della ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni ed all'interno della guaina isolante.

In corrispondenza dei punti di appoggio sui supporti si inserirà tra il supporto stesso e la guaina un ulteriore strato di isolamento costituito da nastro autoadesivo di larghezza non inferiore a 50 mm, dello spessore di 3 mm, avvolto in doppio strato per tutta la superficie d'appoggio e da un semiguscio in lamiera d'acciaio zincato posto a protezione del lato inferiore.

I tratti di isolamento posti in vista all'interno dei locali tecnici saranno protetti mediante fasciatura con lamierino d'alluminio, mentre quelli nei cavedi in plastica rigida tipo Isogenopax.

4.10 Isolamento termico

RIVESTIMENTO ISOLANTE PER TUBAZIONI

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno essere coibentate con materiali idonei, aventi conducibilità termica a 50°C non maggiore di 0,041 W/(mK).

Gli spessori previsti dovranno risultare conformi all'art. 12 D.M. 28/06/1977, n° 1052.

COIBENTAZIONE TERMICA ED ANTISTILLICIDIO

Tutte le tubazioni convoglianti acqua potabile fredda, i circuiti di acqua refrigerata per impianti di raffrescamento, nonché tutto il relativo valvolame, dovranno essere coibentate con isolante tubolare in caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse avente conducibilità termica a 0°C non maggiore di 0,04 W/(mK) a reazione al fuoco di classe I.

Sono previsti i seguenti spessori:

fino a diam. 1"1/2	s = 9 mm
oltre diam. 1"1/2	s = 13 mm

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulle tubazioni dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari sarà effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla casa costruttrice dell'isolante.

Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile e comunque nel caso dell'isolante in lastre, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo.

Deve essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica sugli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti, al fine di evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse.

L'isolamento in corrispondenza di eventuali flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiare il rivestimento e l'isolamento delle valvole dove previsto deve venire eseguito fino al premistoppa.

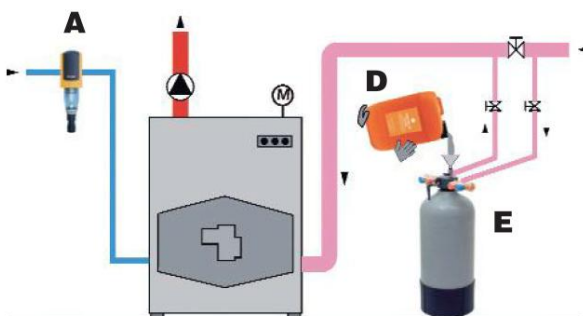
La posa delle tubazioni e delle relative coibentazioni nei tratti sotto pavimento dei balconi (collegamenti tra caldaie e rispettivi alloggi) dovranno essere eseguiti secondo lo schema di progetto, ponendo cioè le tubazioni del circuito sanitario tra le due tubazioni dell'impianto di riscaldamento e posando quindi un unico strato di coibentazione da 15mm che inglobi le quattro tubazioni.

4.11 Prescrizioni per trattamento acqua calda (schema)

Potenza complessiva da a 101 a 350 kW e oltre
Con durezza temporanea dell'acqua fino a 25°f

5 INDIETRO

Schema 5



Trattamento dell'acqua prescritto dal D.P.R. n. 59/09 effettuabile con durezza temporanea dell'acqua fino 25°f.

- A.** Installare un filtro di sicurezza non inferiore a 50 micron nella tubazione dell'acqua di riempimento e reintegro.
- E.** Installare in derivazione, come indicato nello schema 5, un Cillit®-Thermocyclon che funge da defangatore e chiarificatore dell'acqua in circolazione, mantenendo l'acqua priva di tutte le impurità solide, fanghi, ecc.
- D.** Aggiungere all'acqua, come prescritto dal D.P.R. N. 59/09, i condizionanti della serie Cillit®-HS per proteggere dalle corrosioni e incrostazioni la caldaia, i radiatori e l'impianto intero.

Dosaggio di prodotto condizionante:

un (1) kg ogni duecento (200) litri di acqua in circolazione nell'impianto.

Una volta all'anno con l'apposito corredo analisi controllare quanto prodotto condizionante protettivo attivo è stato consumato per mantenere integro il film protettivo, eventualmente effettuare i necessari reintegri fino a raggiungere nuovamente i valori consigliati.

(A) Filtro, (E) Defangatore, chiarificatore, (D) Condizionante

4.12 Rubinetti a maschio in bronzo

Saranno del tipo pesante con premistoppa ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in bronzo
- maschio in bronzo
- premistoppa in bronzo
- tenuta del premistoppa con guarnizioni in ambiente
- prigionieri e dadi del premistoppa in acciaio
- attacchi a manicotto filettato gas, PN 10

4.13 Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura potranno essere del tipo da ambiente, da canale, ad immersione, o esterne.

L'elemento sensibile sarà costituito da una resistenza variabile in funzione della temperatura.

Le sonde saranno costituite da una basetta e da una custodia forata innestabile in materiale sintetico, contenente l'elemento sensibile.

Le sonde esterne avranno ulteriore protezione dalle intemperie.

Le sonde da canale e ad immersione saranno costituite da una basetta, da una custodia, e da una guaina di adeguata lunghezza, la quale contiene l'elemento sensibile.

Le sonde ambiente dovranno essere installate possibilmente ad una altezza di circa 1,5 m a parete, distanti da fonti di calore, in posizione idonea al rilevamento delle effettive condizioni dell'ambiente.

Le sonde esterne saranno installate al riparo dall'irraggiamento solare, in posizione tale da non essere influenzate da fonti di calore o di umidità, come presso porte, finestre, camini ecc. È anche da evitare l'installazione presso angoli, nicchie o posizioni in cui non vi sia libera circolazione dell'aria. Le sonde da canale dovranno essere installate a metà altezza della parete del canale stesso. Le sonde da immersione saranno installate in apposito pozzetto saldato sulla tubazione. I campi di misura saranno scelti in relazione alle caratteristiche di funzionamento dell'impianto.

Le sonde dei circuiti di riscaldamento saranno del tipo ad immersione, complete di guaina in ottone ed attacco filettato maschio 1/2" gas per montaggio diretto su tubazioni e/o serbatoi. Caratteristiche tecniche:

- elemento sensibile LG-Ni 1000 Ω a 0°C
- campo di lavoro -30÷130°C
- stelo in ottone
- grado di protezione IP42
- pressione nominale PN16

4.14 Staffaggi

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, senzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. È in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione. I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati quali dadi e bulloni, barre filettate, etc,

Gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni dovranno essere di tipo prefabbricato in serie.

Tubazioni non guidate

Il sostegno delle tubazioni, che non necessitano di essere "guidate", dovrà di norma avvenire salvo diversa prescrizione, mediante collari pensili con giunto sferico ove necessiti evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della dilatazione lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda), senza giunto sferico per le altre tubazioni.

I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni ed evitare la trasmissione di calore.

Tubazioni guidate

Le tubazioni convoglianti i fluidi caldi per le quali è indispensabile garantire la corretta compensazione delle dilatazioni termiche dovranno essere opportunamente "guidate" in modo da consentire il corretto funzionamento dei compensatori di dilatazione ed evitare spinte e deformazioni anomale.

Tali tubazioni dovranno essere sostenute mediante:

- § idonee slitte di scorrimento che garantiscano il carico statico e dinamico della tubazione oltre alla resistenza del calore ad una temperatura continua di 240°C, con un coefficiente d'attrito statico (di primo distacco) μ_0 di 0,18 ed un coefficiente d'attrito radente μ : di 0,14, con una durezza di scorrimento di 150 N/mm² e una conduttività termica: 0,33 W/(m K)
- § collari chiusi provvisti di isolazioni termiche in silicone o in resine sintetiche per le temperature dei fluidi convogliati collegati tramite le slitte per mezzo di barre o tubi filettati con opportuna distanza per permettere una corretta isolazione della tubazione.

Dimensionamento e posa

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche secondo le normative EN 13480.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle apparecchiature collegate alle reti di tubazioni. L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento delle strutture (calcolo delle frecce e momenti flettenti) relativo ai carichi statici ed alle spinte direzionali gravanti sulle strutture dell'edificio per le staffe principali.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

Normativa di riferimento DIN 1988-2

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Supporti aggiuntivi dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore interponendo ove necessario le guide di scorrimento per consentire il corretto funzionamento dei compensatori stessi.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

L'Appaltatore dovrà presentare alla D.L. campionatura di tutte le tipologie di staffaggio per approvazione prima della costruzione e sarà tenuto ad effettuare, senza richiedere extracompensi, eventuali modifiche che la D.L. riterrà di far apportare, in accordo con l'Appaltatore.

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con collari chiusi collegati a barre o tubi filettati che permettano la posa del materiale isolante. I collari dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda onde evitare la formazione di condensa e lo stillicidio mediante gomma in SBR/EPDM resistente alle intemperie, all'ozono e all'invecchiamento conforme alle norme DIN 53508 e 53509 oppure nel caso di acqua refrigerata tramite gusci in schiuma poliuretanica, avente una densità di 250 kg/m³ ed un coefficiente di resistenza del poliuretano alla permeabilità del vapore acqueo con un valore medio $\mu = 610$ (DIN 52615)

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.L. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo e previa documentazione scritta del costruttore sulla posizione dei ferri.

I punti fissi dovranno essere realizzati con collare di fissaggio sulla tubazione e tiranti fissabili con bulloni a staffe saldamente murate per bloccare le tubazioni in tutti i vincoli di libertà. L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento dei punti fissi e relativi calcoli delle dilatazioni e spinte assiali convergenti sul punto fisso.

4.15 Tubazioni in acciaio nero senza saldatura UNI EN 10255

Le tubazioni saranno della serie UNI EN 10255, senza saldatura. Le giunzioni saranno ottenute con saldature autogene o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture; le tubazioni incassate nei muri o nei pavimenti dovranno essere isolate termicamente.

Dovranno essere rispettate le pendenze per aver il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso; i sostegni delle tubazioni saranno in profilato di acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli assialmente.

I sostegni dovranno essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi; le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rafforzati, atte a resistere senza deformazioni permanenti alle pressioni idrauliche di prova.

Le flange saranno di tipo e di dima corrispondente all'impiego secondo le norme UNI e le curve saranno di tipo stampato in acciaio per i diametri superiori al 1"1/4; per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo. Non sono ammesse le curve a pizzicotti.

Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine; le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio.

Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi di aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi.

Tutte le tubazioni dovranno essere scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi dovranno essere separati e portati ad imbuti di raccolta collegati a pozzetti a pavimento.

Il diametro minimo da impiegare è il 1/2".

Staffaggi

Tutti gli staffaggi, i sostegni dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio, fissati saldamente alle strutture senza arrecarvi danno; gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni potranno essere di due tipi:

prefabbricato in serie (collari regolabili, pensili e non)

costruiti in officina con profilati in acciaio.

Saranno da preferirsi gli staffaggi di cui al punto 1; nel caso che vengano utilizzati gli staffaggi, di cui al punto 2, le tubazioni dovranno presentare un opportuno distanziatore (a sella, oppure a "T"), saldato alla tubazione; i sostegni dovranno essere tali da poter isolare termicamente, senza soluzione di continuità, le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione di staffaggi a sostegno di tubazioni installate in vista, tali da garantire un buon effetto estetico.

Per le tubazioni di diametro maggiore a DN50, i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullo; sia le guide, che gli appoggi scorrevoli, dovranno essere realizzati in modo tale da consentire il solo spostamento assiale ed impedire ogni spostamento laterale; dovranno, comunque, essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione o apparecchiature che possano originare delle flessioni. L'interesse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

rif. Tabella 2 UNI 10255

D [mm]	R	DN	De		Serie H			Serie M		
			max [mm]	min [mm]	sp. [mm]	chain end [kg/mocked]	kg/r	sp. [mm]	chain end [kg/mocked]	kg/r
10,2	1/8	6	10,6	9,8	2,6	0,487	0,490	2,0	0,404	0,407
13,5	1/4	8	14,0	13,2	2,9	0,765	0,769	2,3	0,641	0,645
17,2	3/8	10	17,5	16,7	2,9	1,02	1,03	2,3	0,839	0,845
21,3	1/2	15	21,8	21,0	3,2	1,44	1,45	2,6	1,21	1,22
26,9	3/4	20	27,3	26,3	3,2	1,87	1,88	2,6	1,56	1,57
33,7	1	25	34,2	33,3	4,0	2,93	2,95	3,2	2,41	2,43
42,4	1 1/4	32	42,9	42,0	4,0	3,79	3,82	3,2	3,1	3,13
48,3	1 1/2	40	48,8	47,9	4,0	4,37	4,41	3,2	3,56	3,6
60,3	2	50	60,8	59,7	4,5	6,19	6,26	3,6	5,03	5,1
76,1	2 1/2	65	76,6	75,3	4,5	7,93	8,05	3,6	6,42	6,57
88,9	3	80	89,5	88,0	5,0	10,3	10,5	4,0	8,36	8,53
114,3	4	100	115,0	113,1	5,4	14,5	14,8	4,5	12,2	12,5
139,7	5	125	140,8	138,5	5,4	17,9	18,4	5,0	16,6	17,1
165,1	6	150	166,5	163,9	5,4	21,3	21,9	5,0	19,8	20,4

È facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

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

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura, raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

È facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano 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, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

Verniciatura

Tutte le tubazioni e gli staffaggi in ferro nero dovranno essere puliti, dopo il montaggio, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

È facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Targhette e colorazioni distintive

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

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

acqua fredda	verde
acqua calda	rosso
acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

4.16 Tubazioni in acciaio zincato senza saldatura UNI EN 10255

Le tubazioni per l'acqua d'acquedotto e per l'acqua addolcita per il riempimento degli impianti dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alle serie UNI 10255.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m., estremità filettabili.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro	Diametro	Spessore	Massa	
nominale	esterno	parete	Convenzionale	
	DN	mm	mm	Kg/m
	max -	min		
10 (3/8")	17,5	16,7	2,3	0,839
15 (1/2")	21,8	21	2,6	1,21
20 (3/4")	27,3	26,5	2,6	1,56
25 (1")	34,2	33,3	3,2	2,41
32 (1 1/4")	42,9	42	3,2	3,1
40 (1 1/2")	48,8	47,9	3,2	3,56
50 (2")	60,8	59,7	3,6	5,03
65 (2 1/2")	76,6	75,3	3,6	6,42
80 (3")	89,5	88	4	8,36
100 (4")	115	113,1	4,5	12,2

Preparazione

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.

Ubicazione

Le tubazioni interrate dovranno essere alloggiare entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aereati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc..).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

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

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

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali 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.

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

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo				Interasse appoggi	
da mm	17,2	a mm	21,3	cm	180
da mm	26,9	a mm	33,7	cm	230
da mm	42,4	a mm	48,3	cm	270
da mm	60,3	a mm	88,9	cm	300
da mm	101,6	a mm	114,3	cm	350
da mm	139,7	a mm	168,3	cm	400
da mm	219,1	a mm	273	cm	450
oltre mm	323,9			cm	500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

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

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano 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, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

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

Verniciatura

Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Targhette e colorazioni distintive

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

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

-	acqua fredda	verde
-	acqua calda	rosso
-	acqua fredda o calda alternativamente	verde-rosso

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

4.17 Tubazioni in polietilene duro (PE) per condotte di scarico

Per lo scarico delle acque reflue, si utilizzeranno tubazioni in polietilene duro PE.

Esse dovranno garantire, in particolare:

- assenza di corrosione a qualsiasi tipo di durezza dell'acqua;
- resistenza a sostanze chimiche con valori di Ph tra 1 e 14;
- resistività a sostanze acide e alcaline;
- assenza di incrostazioni;
- resistenza al gelo;
- idoneo impiego in zone sismiche;
- resistenza a correnti vaganti;
- durata nel tempo garantita fino a 50 anni;
- resistenza all'abrasione.

Tutte le congiunzioni dovranno essere ermetiche ed eseguite con saldature testa a testa, coi manicotti elettrici o con flange.

In caso di attraversamento di strutture REI, le tubazioni dovranno essere munite di collare antincendio di caratteristica REI uguale o superiore a quella della struttura attraversata; il collare dovrà essere di tipo certificato: la relativa certificazione dovrà essere conservata dalla Ditta Installatrice e consegnata, al termine dei lavori, alla D.L. accompagnata dalla dichiarazione di corretta posa in opera. La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture.

4.18 Ulteriori specifiche installazione tubazioni e valvolame

Specifiche tecniche dei componenti

Realizzazione della rete tubazioni

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio; inoltre esse dovranno essere dotate di giunti di dilatazione, preferibilmente di tipo a soffietto in acciaio armonico, in tutti i tratti rettilinei eccedenti i 10 m.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio zincato; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a 2 m.

Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione in neoprene compatto; la distanza tra supporti attigui sarà inferiore ai 3 m.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di 4cm di spessore minimo; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno 20 cm.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da autoclave, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.

Tubazioni in acciaio zincato

Saranno prevalentemente utilizzate per il convogliamento di fluidi termovettori in circuito chiuso, o fluidi di consumo per uso igienico; il loro impiego, se non diversamente specificato, sarà limitato ai diametri inferiori a 4".

Se non diversamente specificato in progetto saranno utilizzate tubazioni in acciaio trafilato senza saldatura "Mannesmann" rispondenti alle UNI 663, 3824, 5462, 7287, sottoposte a procedimento di zincatura in bagno; la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 filettata secondo UNI-ISO 7/1, anch'essa sottoposta a procedimento di zincatura a bagno.

Le tubazioni saranno fornite in cantiere in verghe e le relative giunzioni potranno essere eseguite esclusivamente mediante filettature vite- manicotto rispondenti alle UNI-ISO 7/1, con interposizione di guarnizione di tenuta sul filetto costituita da fibre di canapa o, preferibilmente, nastro in PTFE.

In qualsiasi caso non saranno accettate saldature per fusione realizzate sulle tubazioni zincate. A discrezione della D.LL. potrà essere richiesta la realizzazione di staffe forate, accoppiate mediante collare a pressione, o fascetta a vite, direttamente sulle tubazioni, per il collegamento equipotenziale delle masse metalliche costituenti l'impianto alla rete di terra generale; tali staffe dovranno essere di dimensioni tali da non essere coperte dall'isolamento termico previsto, ed il collegamento ai conduttori di terra sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati opportunamente dimensionati.

Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 105°C.

Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20° rispetto all'asse longitudinale delle tubazioni.

Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°), dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°, e diametri massimi di 2"1/2 (DN 65);
- valvole a ghigliottina (saracinesche) a corpo piatto, costituite da corpo in ghisa sferoidale, asta in acciaio inox AISI 304, anello tenuta asse in PTFE, otturatore a cuneo in ottone, acciaio o ghisa, battente su sede morbida in neoprene, volantino di comando in acciaio verniciato o PVC; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro;
- valvole a farfalla tipo "wafer" costituite da corpo in acciaio inox AISI 304 e perno dello stesso materiale, tenuta asse in PTFE, disco di tenuta in ottone con anello di tenuta morbida in neoprene, leva di comando in lega leggera verniciata con leva a scatto di fermo su cremagliera per il bloccaggio su posizioni intermedie; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili, né incrostanti, a temperatura massima di 105°, e senza limitazioni sul diametro.

Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffietto in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 45°; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni o giunti di dilatazione, costituiti da soffietto in lamiera di acciaio armonico AISI 304 di tipo ondulato, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 25cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi senza limitazione di temperatura; nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati.

Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

Le tubazioni, e gli apparecchi accessori descritti, dovranno essere installati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso eccezionale e motivato saranno ammesse installazione di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, le tubazioni, tronchi di esse, e i componenti d'impianto descritti, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della applicazione dei materiali isolanti alle tubazioni, e prima della chiusura delle tracce, dovrà essere provata e accertata la tenuta idraulica dell'intera rete di tubazioni; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali.

L'accertamento della tenuta idraulica delle reti di distribuzione dei fluidi consisterà nel caricamento con acqua ed applicazione al circuito di una pressione di 4 bar superiore a quella di esercizio per un tempo non inferiore a 48 ore; prima dello svuotamento dell'impianto si dovrà verificare l'assenza di perdite d'acqua in tutti i punti della rete.

Successivamente si dovrà provvedere allo scarico dell'acqua con soffiatura delle tubazioni in modo tale che non sussista pericolo di gelo dell'acqua contenuta.

4.19 Valvole di bilanciamento

Le valvole di bilanciamento per i circuiti idraulici avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- § corpo e sede in bronzo, attacchi filettati, per le valvole fino a 2", otturatore in Armatron, PN 16;
- § corpo in acciaio, attacchi flangiati, per le valvole superiori a 2", otturatore in bronzo, PN 16.

Le valvole dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo.

4.20 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno con diametro inferiore a DN 50 si useranno valvole anticolpo d'ariete, con otturatore ammortizzato.

4.21 Valvolame

Il valvolame dovrà essere in ottone o in ghisa; il valvolame in ottone potrà essere usato fino al diametro DN 25 con attacchi filettati e dal diametro DN 32 al diametro DN 50 con attacchi flangiati. L'impiego del valvolame in ghisa è previsto per diametri superiori al DN 50; tutte le valvole, saracinesche, rubinetti ecc. devono essere adatti alle pressioni di esercizio.

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti, e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria; nei punti più bassi scarichi d'acqua.

Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante; per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a sfera, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

4.22 Vaso espansione

Vaso aggraffato o saldato in acciaio al carbonio. Membrana in gomma sintetica SBR avente caratteristiche fisiche e meccaniche secondo le norme DIN 4807-3 adeguate ad ogni capacità del vaso, in modo da ottenere la massima capacità utile. Verniciatura esterna con polvere epossì-poliestere a lunga durata e sono testati in fabbrica al 100%.

Pressione di precarica: 1.7 bar.

dati tecnici e dimensionali | *technical and dimensional data*

Modello Model	Codice Code	Capacità Capacity	Ø Diametro Ø Diameter	H altezza H height	E	Raccordo Connection
		litri / litres	mm	mm		
CAL - PRO 4	1300000400	4	225	195	-	¾"G
CAL - PRO 8	1300000800	8	220	295	-	¾"G
CAL - PRO 12	1300001200	12	294	281	-	¾"G
CAL - PRO 18	1300001800	18	290	375	-	¾"G
CAL - PRO 24	1300002400	25	324	415	-	¾"G
CAL - PRO 35	1300003500	35	404	408	-	¾"G
CAL - PRO 35 *	1300003503	35	404	387	119	¾"G
CAL - PRO 50	1300005000	50	407	528	-	¾"G
CAL - PRO 50 *	1300005003	50	407	507	157	¾"G
CAL - PRO 80	1300008000	80	450	608	150	¾"G
CAL - PRO 105	1300010500	105	500	665	165	¾"G
CAL - PRO 150	1300015000	150	500	897	216	¾"G
CAL - PRO 200	1300020000	200	600	812	225	¾"G
CAL - PRO 250	1300025000	250	630	957	245	¾"G
CAL - PRO 300	1300030000	300	630	1105	245	¾"G
CAL - PRO 400	1300040000	400	630	1450	245	¾"G
CAL - PRO 500	1300050000	500	750	1340	290	1"G
CAL - PRO 600	1300060000	600	750	1555	290	1"G
CAL - PRO 700	1300070000	700	750	1755	290	1"G
CAL - PRO 800	1300080000	800	750	1855	290	1"G
CAL - PRO 900	1300090000	900	750	2105	290	1"G

* con piedi / with feet

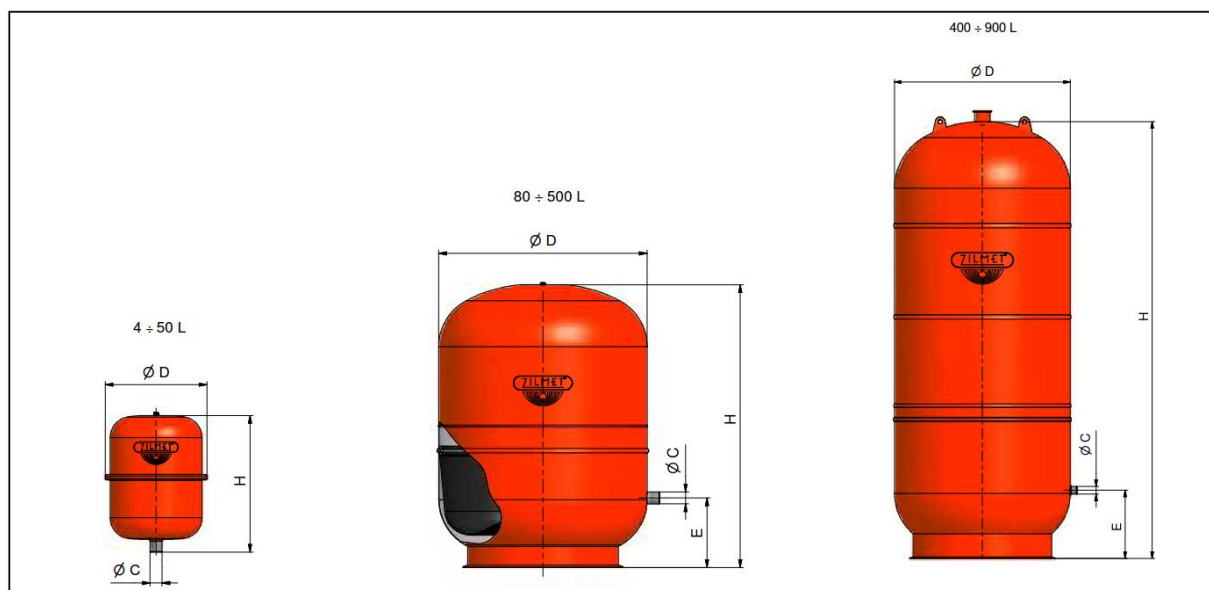
descrizione dei materiali | *material description*

descrizione / description	materiale	material
corpo / shell	acciaio al carbonio	carbon steel
raccordi / connections	acciaio al carbonio	carbon steel
membrana / membrane	gomma sintetica SBR	SBR synthetic rubber
colore / colour	rosso	red

condizioni di utilizzo | *operating conditions*

pressione max di esercizio 4-8 litri / max. working pressure 4-8 litres	5 bar
pressione max di esercizio 12-50 litri / max. working pressure 12-50 litres	4 bar
pressione max di esercizio 80-900 litri / max. working pressure 80-900 litres	6 bar
temperature di esercizio / max. operating temperatures	-10 ÷ 99 °C
precarica in fabbrica 4-50 litri / factory precharge 4-50 litres	1,5 bar
precarica in fabbrica 80-150 litri / factory precharge 80-150 litres	2 bar
precarica in fabbrica 200-900 litri / factory precharge 200-900 litres	2,5 bar

disegni tecnici | *technical drawings*



4.23 Verniciature

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protette con pitturazione costituita da: pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro;

applicazione di una mano di primer;

pittura a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocaucciù.

Tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completati di verniciatura.

Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore.

4.24 Zincatura e verniciatura per tubazioni e staffaggi

Tutti gli staffaggi sono previsti zincati a bagno caldo secondo DIN EN 10142 e DIN ISO EN 1461 oppure zincati elettroliticamente secondo DIN 50961. Tutte le tubazioni nere devono essere verniciate con due mani di antiruggine, previa spazzolatura delle superfici. La prima mano di antiruggine sarà di colore rosso, la seconda di colore grigio.

Le tubazioni in vista non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice a finire nei colori distintivi, dei fluidi convogliati.

Qualora si rendesse necessario eseguire delle verniciature di finitura su tubazioni o carpenterie zincate, sulle stesse dovrà essere precedentemente data una mano di primer apposito.

4.25 Notazioni tecniche generali

- I componenti da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
- In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.
- Quando la Direzione Lavori abbia riscontrato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.
- Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.
- Tutti i manufatti oggetto del presente appalto dovranno essere preventivamente campionati.
- La campionatura dovrà essere effettuata salvo diversa indicazione con la presentazione dei prodotti di almeno tre diverse case costruttrici.
- Solo dopo benestare del Direttore dei Lavori, che potrà richiedere a suo insindacabile giudizio ulteriori campioni, sarà possibile effettuare ordinazione e montaggio dei componenti.
- Le campionature dovranno essere effettuate in funzione del programma lavori e dovranno essere tra loro coordinate in modo da garantire una visione completa e non settoriale dell'opera.
- Durante l'esecuzione dei lavori ed al termine dei medesimi dovranno essere effettuate tutte le necessarie verifiche e prove funzionali.
- La modalità di esecuzione delle prove e delle verifiche anche in sede di collaudo dovranno essere conformi alle norme ASSI-STAL e UNI/CEI/CTI vigenti oltre ad eventuali altre norme specifiche per il caso in esame.
- Inoltre il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie o solo opportune.
- L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.
- I campioni verranno prelevati in contraddittorio.
- Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne le autenticità e la conservazione.
- Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla stazione appaltante.
- I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.
- Dovranno essere montati termometri su ogni collettore a monte o a valle delle apparecchiature modificanti la temperatura dei fluidi, su ogni ritorno di utenza in centrale.
- Dovranno essere montati manometri su ogni collettore a monte e a valle di ogni pompa.
- Tutte le apparecchiature soggette a vibrazioni (pompe, gruppi frigoriferi, compressori ecc.) dovranno essere isolate dalle reti tramite opportuni giunti antivibranti.
- Tutte le reti di tubazioni soggette a dilatazione dovranno essere complete di compensatori di dilatazione, rulli di scorrimento, tutto dove necessario e punti fissi di adeguata robustezza.
- Tutti gli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco dovranno essere dotati di sistemi di sigillatura aventi resistenza REI pari a quella della struttura attraversata.
- Tutte le valvole di regolazione dovranno essere complete sulle tubazioni di ingresso alle medesime, di filtri raccolta impurità. Inoltre ogni valvola di regolazione dovrà essere dotata di adatto by-pass e di valvole di intercettazione in grado di permettere lo smontaggio della valvola ed il funzionamento in manuale.
- Tutti i manufatti con componenti elettrici oltre a rispondere alle norme CEI dovranno essere dotati di marchio IMQ o di equivalente marchio europeo o di Keymark nei casi in cui sia provata la mancanza di materiali di pari caratteristiche con marchio italiano. Dovranno inoltre essere marcati CE se previsto dalle relative direttive.
- Tutti i componenti impiantistici dovranno essere costruiti da fornitori dotati di marchio di qualità secondo UNI EN ISO 9002/94. I costruttori dovranno rilasciare dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014.
- I componenti impiantistici dovranno essere certificati come previsto dal D.M. 2 aprile 1998.

- La posizione indicata sui disegni dei terminali (diffusori, radiatori, ventilconvettori, ecc.) e delle altre apparecchiature è puramente indicativa. Le precise localizzazioni saranno definite nel corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.
- I disegni allegati al presente disciplinare hanno valore dal solo punto di vista impiantistico. Per quanto riguarda gli aspetti edili e strutturali occorre fare riferimento alle tavole di progetto relative.