Rifunzionalizzazione delle aree di culto della Parrocchia del Cuore Immacolato, sita in Cuneo, Via Dante Livio Bianco 1.	Progettista: Arch. Cout Alberto	Approximation payment in the payment
Cuore immacolato, sita in Curieo, via Dante Livio Bianco 1.	Legale rappresentante Parrocchia Cuore Immacolato: Don Carlo Occelli	don Corlo Varell
RELAZIONE TECNIC	CA	

ASPETTI ARCHITETTONICI

L'intervento di rifunzionalizzazione degli spazi di culto del Cuore Immacolato si rende necessario in quanto gli impianti di riscaldamento, illuminazione e audio risultano obsoleti e inadeguati ad una buona fruizione di questo complesso.

Nello specifico il riscaldamento è insufficiente, ha tempi di messa a regime molto lunghi e con costi insostenibili. L'illuminazione inadeguata non valorizza lo spazio di culto risultando spesso abbagliante per i fedeli e l'impianto audio non è modellato adeguatamente a questo grande spazio per cui la qualità del suono che giunge all'orecchio è scarsa e a volte insufficiente.

Globalmente l'intervento mira ad una valorizzazione di questo edificio di grande valore architettonico, oltre che ecclesiastico, ad una piena fruizione in condizioni di comfort termico, acustico e visivo delle celebrazioni.

Il valore di questo edificio risiede in una geometria chiara e semplice (sia in pianta che in alzato) che prende corpo nella poeticità delle trame dei materiali. Per questo motivo il progetto mira a ripulire superfici e struttura da elementi aggiunti nel tempo e valorizzare la semplicità calda ed accogliente di questo spazio.

Le caratteristiche spaziali interne rimarranno invariate. In seguito all'intervento di rifacimento dell'impianto di riscaldamento a pavimento radiante la pavimentazione verrà ripristinata con un granito equivalente con tonalità rosse che così bene accompagnano le pareti in mattoni.

Dalle colonne in calcestruzzo a vista verranno rimossi gli attuali "anelli" che sorreggono i corpi illuminanti che, posizionati ad un altezza di circa 4 o 5 metri, sono fortemente abbaglianti e interrompono lo slancio verticale di queste pilastrature. Le luci di emergenza verranno spostate in posizioni in cui risultino più discrete ed armonizzate con l'architettura (attualmente sono al centro delle pareti perimetrali in mattoni). Il progetto della nuova illuminazione è pensato per creare diverse scene luminose caratterizzate da atmosfere differenti che possano essere selezionate a seconda delle necessità. Una illuminazione perimetrale interna ascendente che bagna di luce calda e tenue le pareti in mattoni, in modo da valorizzarne la trama e creare profondità. Delle luci mirate su altare, ambone e crocifisso in modo da focalizzare l'attenzione sul fulcro della chiesa. Un'illuminazione dall'alto con pendenti sui banchi; questi elementi cilindrici calano con un cavo sottile direttamente dalle travature enfatizzando l'ampiezza e la profondità del volume del Tempio. Per la valorizzazione delle vetrate anche nelle ore serali e notturne saranno presenti delle sorgenti luminose che ne esaltino i colori dall'interno.

L'impianto audio avrà elementi slanciati ed in armonia con le pilastrature. Questi permetteranno di percepire un suono pieno, caldo e con una normalizzazione del riverbero.

ASPETTI TECNOLOGICI

A) PROGETTO IMPIANTO TERMICO

Con la seguente relazione viene descritta la sostituzione dell'attuale sistema di climatizzazione invernale della Chiesa della Parrocchia Cuore Immacolato di Maria sita a Cuneo in via Dante Livio Bianco n.1.

Verranno descritti l'attuale sistema di riscaldamento della Chiesa ed il nuovo sistema a progetto (pavimento radiante).

Il sistema di generazione del calore (scambiatore teleriscaldamento) non è oggetto di intervento.

A.1) DESCRIZIONE DELLE OPERE A PROGETTO

Di seguito si riportano le opere oggetto dell'appalto "impianto termico" da eseguire a servizio del fabbricato in oggetto:

- N.1 scambiatore di calore a piastre in acciaio inossidabile ALPHA LAVAL mod. M10-BFG –
 potenza termica nominale 400,0 kW posizionato in ambiente centrale termica completo
 di circolatore su lato secondario ed organi di sicurezza, regolazione e controllo
- Linea di adduzione fluido termovettore in acciaio al carbonio diametro 3" sviluppo lineare totale (andata e ritorno) circa 200 m
- N.3 Colonne montanti in acciaio al carbonio diametro 3" sviluppo lineare totale (andata e ritorno) circa 60 m
- N.12 linee di adduzione ai collettori ambiente in tubo in multistrato diametro 1"
- N.12 cassette e collettore ambiente completi di valvola di zona 2 vie con servocomando
- Pavimento radiante del tipo RDZ mod. SUPER D composto da pannello bugnato in polistirene espanso con grafite (cond. 0,032 W/mK) e tubo polietilene d.17x2

Le linee di distribuzione saranno posate su pavimento ed isolate secondo la normativa vigente ai sensi dell'allegato B del D.P.R. n. 412/1993 ed s.m.i.

Tutte le linee principali ed i collettori di distribuzione saranno intercettabili e corredati di sfiati automatici dell'aria; i collettori ambiente saranno installati entro apposita cassetta a parete con portello per l'ispezione.

Le linee saranno dotate di valvolame di intercettazione e ritegno, valvole di by-pass e/o taratura, termometri, rubinetti di scarico, filtri, disaeratori automatici.

La termoregolazione sarà effettuata con valvole a 2 vie con servocomando installate a bordo del collettore ambiente e comandate da centralina remoto in centrale termica e n.4 sonde ambiente (n.4 zone impiantistiche).

A.2) LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

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

- DM 37/2008 "Norme per la sicurezza degli impianti"
- DPR 447 del 06.10.91. "Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5.03.1990 in materia di sicurezza degli impianti"
- Legge n.10 del 09/01/1991. "Norme in materia di uso razionale dell'energia."
- DPR 412 del 26/08/93. "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici."
- DPR 551 del 21/12/99. "Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93..."
- D.M. 30/11/1983 "Termini e definizioni"
- Legge n. 1083 del 06/12/1971 "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile".
- D.M. 12/04/1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"
- D.M. 08/11/2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi"
- D.L.gs 14/08/1996 n. 493 "Segnaletica di sicurezza"
- Norma UNI CTI 10339 "Impianti aeraulici a fini di benessere";
- Norma UNI- 8199 edizione 1998 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".
- Norma UNI EN 10255, UNI EN 10305-3, UNI EN 10312. (tubazioni in acciaio)
- Norma UNI EN 1555-2 (tubazioni in polietilene)
- Norma UNI-CTI 5104 edizione Gennaio 1963 "Impianti di condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo e successivo aggiornamento Aprile 1991
- Norma UNI-CTI 5364 edizione settembre 1976 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda.
 Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo"
- Norme UNI ISO 4437
- UNI 11528:2014 "Impianti gas di portata termica maggiore di 35kW"

A.3) DESCRIZIONE DEL CORPO SCALDANTE ESISTENTE

Si riporta di seguito la documentazione fotografica del corpo scaldante attualmente presente che è composta da:

- pavimento radiante, risalente agli anni della costruzione dell'edificio, costituito da tubazione in ferro annegate nel massetto del pavimento della Chiesa
- N.3 cassette per collettore ambiente



Collettore ambiente

Si evidenzia il fatto che il pavimento radiante esistente non è dotato di materassino coibentato. Questa assenza interposto nella parte sottostante l'impinto termico causa ingenti dispersioni di calore.

Si evidenzia inoltre la distanza eccessiva tra le tubazioni che costituiscono lo strato radiante del sistema di riscaldamento che è causa di discomfort e non corretto funzionamento del sistema attualmente presente.



Immagine termografica acquisita dai locali sottostanti il pavimento della Chiesa

B) PROGETTO ILLUMINOTECNICO E ACUSTICO

B.1) Premesse progettuali

Premessa

La presente Relazione Tecnica precisa i dati progettuali di riferimento, descrive le tipologie impiantistiche proposte unitamente agli aspetti funzionali principali degli Impianti Elettrici e Speciali relativi al Tempio della Chiesa Cuore Immacolato di Maria in Cuneo.

Le scelte di progetto e le caratteristiche degli impianti saranno coordinate con le prescrizioni della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio, tenendo presente gli allestimenti richiesti nell'ambiente, le esigenze di servizio e gli aspetti distributivi globali del complesso.

Gli impianti elettrici e speciali previsti saranno realizzati sia in conformità delle norme vigenti, sia ai dettati della Legge 186/68 (Regola dell'arte).

Gli impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, nonché perfettamente funzionanti ed eseguiti secondo le buone regole dell'arte e di tutte le prescrizioni rilevabili dalle specifiche tecniche, richieste della Committenza, evidenziate sugli elaborati grafici.

Scopo della presente relazione tecnica e delle tavole grafiche allegate è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il progetto degli impianti elettrici dell'immobile, in modo da definire esattamente l'opera da eseguire.

In particolare, la relazione tecnica descrive le caratteristiche generali degli impianti e le modalità di installazione in relazione alla funzionalità e alla sicurezza, mentre le tavole grafiche indicano graficamente la disposizione e la quantità delle apparecchiature nei locali.

I lavori descritti si intendono comprensivi di tutte quelle minuterie, accorgimenti, accessori, finiture, ritocchi, verniciature, ecc. che il buon senso interpretativo fanno ritenere sottintesi, anche se non esplicitamente menzionati.

E evidente infatti, che nessuna descrizione verbale o grafica, per quanto accurata e dettagliata, può comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori costituenti gli impianti, descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature, precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

Dati di base assunti per la progettazione

La fornitura dell'energia elettrica sarà prelevata sul quadro elettrico esistente posto nel locale Sacrestia che verrà modificato in base alle nuove utenze da alimentare.

B.2) QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni della presente specifica e degli altri documenti d'appalto, anche secondo la buona regola dell'arte

intendendosi con tale affermazione il rispetto di tutte le norme più o meno codificate per la corretta esecuzione dei lavori; tutto ciò dovrà essere ovviamente tenuto in conto nella stesura dei prezzi esposti in sede di offerta.

Tutti i materiali ed i componenti degli impianti dovranno essere conformi alle specifiche progettuali e comunque della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti, nel migliore dei modi, al servizio cui sono destinati.

Tutti i materiali ed i componenti, al loro arrivo in cantiere e comunque prima della loro installazione dovranno essere approvati dalla D.L.

Si veda quanto già indicato.

B.3) OPERE DA REALIZZARE E LIMITI DI FORNITURA

Note generali

Gli impianti descritti nel presente progetto devono essere forniti ed installati in opera secondo la regola d'arte, nel rispetto delle vigenti normative, completi in ogni loro parte e pronti al funzionamento, entro i limiti indicati per ciascuno di essi con le esclusioni evidenziate più oltre.

Tutte le informazioni per la realizzazione degli impianti sono contenute nella presente relazione e negli altri elaborati grafici e descrittivi che fanno parte del progetto.

Opere da realizzare

La presente relazione tecnica è volta alla descrizione degli impianti elettrici e speciali, di seguito sinteticamente enunciati:

- Modifica quadro elettrico generale con l'inserimento dei componenti domotici per la realizzazione degli scenari di luce;
- cavidotti, canalizzazioni e vie cavi in genere;
- linee di distribuzione dell'energia elettrica;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianto di illuminazione di sicurezza;
- impianti di forza motrice;
- impianto diffusione sonora Tempio e Coro;
- impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici.

B.4) CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Gli ambienti oggetto della presente relazione tecnica sono classificati *locali ordinari soggetti* alla vigilanza della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio.

3.5) RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Riferimenti legislativi

Le caratteristiche degli impianti elettrici, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle Leggi e Norme CEI vigenti.

Per cui, in osservanza a quanto previsto dalle seguenti Leggi:

LEGGI

- Legge n. 186 del 01.03.68 Rispetto norme di sicurezza degli impianti elettrici;
- Legge n. 791 del 18.10.77 Requisiti del materiale elettrico per gli impianti;
- D.M. 24/11/84 Norme sicurezza antincendio per gasdotti (distanze di sicurezza) e succ. mod
- D.M. 21 marzo 1988, n. 449 Approvazione delle norme tecniche per linee in aeree esterne:
- D.M. n. 236 del 14.06.89 Visibilità degli edifici per superamento barriere architettoniche;
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 e successive modifiche Sicurezza degli impianti interni ad edifici;
- D.Lgs. n. 493 del 14.08.96 Segnaletica sui luoghi di lavoro;
- D.P.R. 503/96 Eliminazione barriere architettoniche edifici pubblici:
- D.P.R. 462 del 22/10/2001 Verifiche impianti di messa a terra e scariche atmosferiche;
- D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e successive modifiche Sicurezza dei luoghi di lavoro;
- D. Lgs. n. 50 del 2016 Codice degli appalti e delle concessioni.

NORME

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 17-13 Quadri elettrici di bassa tensione.
- CEI 23-51 Quadri elettrici per uso domestico e similare.
- CEI 20-40 Fasc. 1772G Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
- CEI 20-19 1 1990 III ed. Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-32 1983 la ed. Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilpropilenica con tensione non superiore a 1 kV
- CEI 20-38 1991 IIa ed. Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio con tensione non superiore a 1kV
- CEI 20-33 1984 la ed. Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- CEI 17-48 1992 la ed. Morsettiere per conduttori in rame
- CEI 34-21 1994 IVa ed. Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali
- CEI 34-33 1991 Ila ed. Apparecchi per illuminazione stradale
- CE EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali e prove
- EN 60598-2-1 Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari Apparecchi fissi per uso generale
- EN 60598-2-3 Apparecchi di illuminazione Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per strada e illuminazione pubblica
- EN 62471 Sicurezza fotobiologica delle lampade
- EN 55015 Compatibilità elettromagnetica
- EN 61547 Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC
- EN 61000-3-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti
- EN 61000-3-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti
- UNI 12464-1 illuminazione dei luoghi di lavoro interni

Tutte le apparecchiature installate saranno conformi al Marchio Italiano di Qualità nonché corredate da apposita certificazione da parte dell'IMQ.

tutti gli impianti elettrici oggetto del presente Progetto, dovranno essere realizzati in perfetto accordo con le Leggi sopraccitate.

MATERIALI

A) PROGETTO IMPIANTO TERMICO

A) COMPONENTI IMPIANTISTICI - SPECIFICHE TECNICHE

A.1 SCAMBIATORE DI CALORE



Alfa Laval M10

Scambiatore di calore a piastre guarnizionate per un'ampia gamma di applicazioni

Alfa Laval Industrial è un'ampia gamma di prodotti che è indicata virtualmente per qualsiasi tipo di applicazione

Ideale per un'ampia gamma di applicazioni, questo modello è disponibile con un'ampia gamma di piastre e tipologie di

Oltre alla configurazione normale a piastra singola, questo modello è disponibile anche con le piastre doppie. Le piastre a parete doppia vengono utilizzate come precauzione addizionale per evitare il mescolamento dei fluidi.

Applicazioni

- Industria farmaceutica e biotech
- Chimica
- Energia e utenze
- Prodotti alimentari e bevande
- Prodotti per la casa e la cura personale
- HVAC e raffreddamento
- Industria meccanica e manufatturiera
- Settore marine e trasporti
- Industria mineraria, dei minerali e dei pigmenti
- Carta e cellulosa
- Semiconduttori e componenti elettronici
- Acciaio
- Trattamento delle acque e dei rifiuti

Vantaggi

- Elevata efficienza energetica Bassi costi di esercizio
- Configurazione flessibile l'area di trasferimento del calore può essere modificata
- Facile da istallare design compatto
- Manutenzione semplificata facile da aprire per le ispezioni e la pulitura. Facile da pulire con CIP.
- Accesso alla rete globale di assistenza Alfa Laval

Caratteristiche

Ogni dettaglio è stato progettato con cura per garantire un rendimento ottimale, il massimo tempo di esercizio senza interruzioni e la facilità di manutenzione. Selezione delle caratteristiche disponibili:

- Sistema di allineamento guidato degli angoli
- Area di distribuzione detta "a tavoletta di cioccolato".
- Guarnizioni incollate
- Guarnizione a scatto
- Camera di drenaggio
- Testa del bullone fissa
- Apertura dei tiranti a foro passante
- Occhiello di sollevamento
- Rivestimento
- Rondella di bloccaggio
- Serrare i bulloni della copertura dei tiranti



Estensione delle prestazioni

con la gamma di servizi di Alfa Laval 360°

La nostra ampia gamma di servizi garantisce sempre le massime prestazioni dei prodotti Alfa Laval durante tutto il loro ciclo di vita. La disponibilità dei componenti e l'impegno e le competenze del nostro team vi faranno dormire sonni tranquilli.

Avviamento • Installacio

- Installazione
 Supervisione installazione
- Messa in esercizio

Manutenzione Senizi di pul

- Servizi di pulizia
 Ricondizionamento
 Azione correttiva
- Utensili di servizio
- Parti di ricambio

Supporto

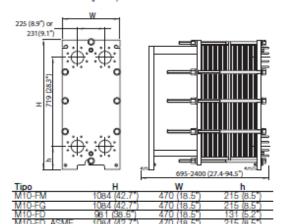
- Stock esclusivo
 Documentazione tecnica
- Supporto telefonico
- Formazione
 Ricerca dei guasti

- Migliorie
 Miglioramento continuo
- Riprogettazione
 Sostituzioni e retrofit

- Monitoraggio

 Audit sulle condizioni
 Audit delle prestazioni

Disegno dimensionale Dimensioni in mm (pollici)



Il numero di tiranti varia a seconda della pressione di progetto.

Dati tecnici

Plastre		
Nome	Tipo	Canale libero, mm (pollici)
M10-B	Piastra singola	2.6 (0.10)
M10-M	Piastra singola	4.0 (0.16)
M10-MX	Piastra singola Flusso diagonale	4.0 (0.16)
M10-BD	Piastra doppia	2.6 (0.10)

Materiali Piastra trasferimento di calore	316/316L, 316Ti, 904L, 254 C-22, C-276, C-2000, D-205 B-3, G-30, 400, 625, 825 Alloy 33, Ni, Ti, TiPd
Guarnizioni di campo	NBR, EPDM, FKM, Q
Raccordi flangiati	Acciaio al carbonio Rivestimento metallico: acciaio inox, titanio Rivestimento di gomma: NBR, EPDM
Telaio e piastra di pressione	Acciaio al carbonio con verniciatura epoxy

Altri materiali disponibili su richiesta.

Non tutte le combinazioni delle varie opzioni sono configurabili.

Dati o	perativi
Telaio.	codice

Telaio, codice PV	Pressione nominale max. (barg/psig)	Temperatura nominale max. (°C/°F)
FL, pvcALS	6.0/87	130/266
FM, pvcALS	10.0/145	180/356
FM, PED	10.0/145	180/356
FG, pvcALS	16.0/232	180/356
FG, ASME	10.3/150	180/356
FG, PED	16.0/232	180/356
FD, pvcALS	25.0/363	180/356
FD, ASME	26.8/389	250/482

Valori di pressione e temperatura maggiori possono essere disponibili su richiesta.

Il telaio FG è approvato anche per 12 barg/200°C per consentirne l'impiego in sistemi a vapore senza prevedere valvole di sicurezza.

Raccordi flangiati

riacociai mangian	
FL, pvcALS	EN 1092-1 DN100 PN10
	JIS B2220 10K 100A
FM, pvcALS	EN 1092-1 DN100 PN10
•	ASME B16.5 Class 150 NPS 4
	JIS B2220 10K 100A
FM, PED	EN 1092-1 DN100 PN10
	ASME B16.5 Class 150 NPS 4
FG, pvcALS	EN 1092-1 DN100 PN16
	ASME B16.5 Class 150 NPS 4
	JIS B2220 10K 100A
	JIS B2220 16K 100A
FG, ASME	ASME B16.5 Class150 NPS 4
FG, PED	EN 1092-1 DN100 PN16
	ASME B16.5 Class 150 NPS 4
FD, ASME	ASME B16.5 Class 300 NPS 4
FD, PED	EN 1092-1 DN100 PN25
	ASME B16.5 Class 150 NPS 4
	ASME B16.5 Class 300 NPS 4

Lo standard EN 1092-1 corrisponde alla normativa GOST 12815-80 e GB/T 9115.

CHE00072IT 2016-04

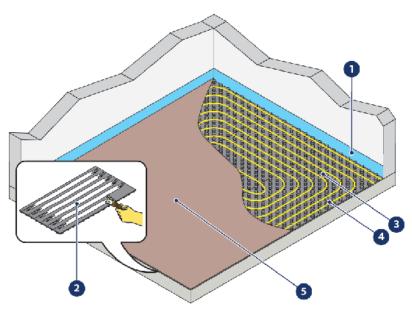
Le presenti informazioni sono corrette alla data di stampa, ma sono soggette a modifiche senza preavviso.

Come contattare Alfa Laval

A.2 PAVIMENTO RADIANTE RDZ mod. SUPER D

RDZ, which has always been committed to the creation of radiant systems that guarantee maximum comfort with minimum energy consumption, offers a state-of-the-art and versatile floor heating and cooling system, which can be installed in a minimum construction height of 36 mm, excluding the flooring. The system also provides for the possibility of increasing the insulating base with a maximum height of 66 mm. Conceived for reduced dimensions and with functional and high-performance materials, SUPER D is particularly suitable for the renovation of existing buildings as well as for all those contexts where it is important to minimise system inertia.

RDZ, da sempre impegnata nella realizzazione di impianti radianti che garantiscano il massimo comfort con il minimo dispendio di energia, propone un sistema di riscaldamento e raffrescamento a pavimento all'avanguardia e versatile, realizzabile in solo 36 mm di spessore rivestimento escluso; il sistema prevede anche la possibilità di incrementare la base isolante fino a raggiungere una quota massima di 66 mm. Nato dall'esigenza di installare gli impianti a pavimento con ingombri ridotti e dalla ricerca di materiali funzionali e performanti, SUPER D è particolarmente adatto alla ristrutturazione di edifici esistenti e a tutti quei contesti in cui è importante ridurre al minimo l'inerzia dell'impianto.

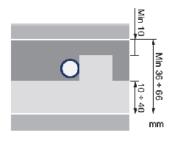


Num.	Description	Descrizione
0	Slim 9 Perimeter Belt	Cornice perimetrale Slim 9
2	Glue	Colla per pannello
3	Super D panel	Pannello Super D
4	RDZ Clima PB Pipe Ø 12	Tubo RDZ Clima PB Ø 12
6	Special screed	Massetto speciale

DIMENSIONS AND SPECIFICATIONS

Super D is a thin, very ductile system which can be used in refurbishment (min 36 mm) and for new buildings requiring high insulation and low inertia (insulation thickness up to 40 mm).

10- mm screed over the studs weighs approximately 43 kg/m².



DIMENSIONI E CARATTERISTICHE

Super D è un sistema a basso spessore molto dutile, sfruttabile dalla ristrutturazione (min 36 mm) all'edificio nuovo che richiede un alto grado di isolamento e bassa inerzia (Spessore isolante fino a 40 mm).

Il peso con 10 mm di massetto sopra bugna è di circa 43 kg/m².



DESCRIPTION OF THE MAIN COMPONENTS

DESCRIZIONE COMPONENTI PRINCIPALI

Ι	Fuman B	Dannalla Funan D	
	Super D Studded panel in expanded moulded polystyrene with graphite, produced in conformity with UNI EN13163, with waterproof closed-cell structure and high mechanical strength (≥ 500 kPa). Thermal conductivity 0.032 W/(m·K). Equipped with special tongue along all four sides for optimal coupling, upper surface without plastic film and studs of 16 mm to hold Ø 12x1.3 mm polybutylene pipes at multiple spacing of 4 cm. Dimensions: 1200x640x -10	con grafite, prodotto in conformità alla normativa UNI EN 13163, stampato in Idrorepellenza a celle chluse, di elevata resistenza meccanica (≥ 500 kPa). Conducibilità termica 0.032 W/(m·K). Dotato di incastri sui quattro lati per	1500110
	- 70 - 20 - 30 - 40	- 10 - 20 - 30 - 40	1500110 1500120 1500130 1500140
	RDZ Clima PB Pipe Ø 12	Tubo RDZ Clima PB Ø 12	
	RDZ Clima pipe Ø 12 made of polybutylene with oxygen barrier, excellent flexibility for easy Installation of the pipe on Super D system even in cold climates. It conforms to DIN 16968 and DIN 4726.	barriera antiossigeno, dotato di ottima flessibilità per agevolare la posa dei circulti	1115120
	Slim 9 Perimeter Belt	Cornice perimetrale Slim 9	
STATE OF THE	The edge insulation Slim 9 absorbs floor expansions and acts as thermo-acoustic insulation for the walls.		1071100
	Open Elbow	Curva aperta	
	Open elbow Ø 12 in plastic material, with vertical support function of the pipes near the manifolds.	funzione di sostegno verticale dei tubi in prossimità dei collettori.	1130512
	Glue	Colla per pannello	
	Isocoll 160: Polyurethane adhesive, one component, hygrohardening, flexibilized with low viscosity Dosage: 1 can per 5 m ² .	IsocoII 160: Adesivo poliuretanico monocomponente igroindurente flessibilizzato a bassa viscosità. Dosaggio: un flacone ogni 5 m².	1111112

SUGGESTED SPECIAL SCREEDS

MASSETTI SPECIALI CONSIGLIATI

Producer Azienda produttrice	Special levelling screed Massetto livellante speciale
KNAUF	NE 425 Autolivellina
LECA	PaRis SLIM



It is important to follow the suppliers' instructions ______carefully, both for "concrete" products and "primer" products.



Attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dai relativi fornitori, sia per i prodotti "massetto" che per i prodotti "primer"



RDZ will not be responsible for any damage caused by Improper use of these products.



Eventuali danni causati da un uso improprio di questi prodotti, non sono imputabili a RDZ.

A.3 RIVESTIMENTO COIBENTE TUBAZIONI

A.3.1 GENERALITA'

Tutte le tubazioni percorse da acqua calda e fredda, a doppia temperatura, i tubi di scarico del condensato dei condizionatori, le tubazioni dell'acqua potabile, le valvole ed i corpi pompa convoglianti acqua fredda o a temperatura superiore a 90°C, i serbatoi, i collettori ecc. saranno coibentati come appresso descritto mediante materiali conformi alla Legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

Sono coibentate anche le pompe e valvole percorse da acqua calda poste all'esterno.

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni presenteranno stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore saranno imputrescibili e non infiammabili (classe A2), da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti installati all'interno di intercapedini saranno non combustibili

I materiali isolanti non saranno applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

A.3.2 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE SOLO DA FLUIDI FREDDI

MATERIALI

I materiali da impiegare per la coibentazione saranno adatti al fluido convogliato e potranno essere

- guaine flessibili a cellule chiuse con fattore di resistenza al vapore uguale o superiore a 7000
- altri materiali purchè approvati dalla D.L.

In ogni caso la conducibilità non sarà superiore a 0,036 W/m°C a 0°C

SPESSORI

Per prodotti con coefficiente di conducibilità pari a 0,036 W/m°C (a 0 °C) gli spessori minimi sono:

- 9 mm per tubazioni fino a diametro esterno 18 mm sotto traccia
- 19 mm nominale (con spessori crescenti fino a 26 mm) per tubi fino a 5"
- 30 mm per tubazioni oltre 5"

MODALITA' DI STAFFAGGIO

L'isolamento sarà continuo. Non saranno ammesse discontinuità di nessun genere.



Nei punti in cui la tubazione sarà appoggiata alle staffe di sostegno, sarà messa (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) una coppella rigida di sughero, poliuretano od altro materiale idoneo approvato dalla D.L., di lunghezza adeguata ad evitare schiacciamenti (per tubi di diametro maggiore di 3" la lunghezza sarà almeno 20 cm) la quale poggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche

centimetro, il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come descritto più avanti.

Non saranno ammessi contatti diretti fra tubo e staffa per evitare condensazioni sulle staffe; in ogni caso fra staffa e tubo sarà interposto materiale coibente.

A.3.3 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE SOLO DA FLUIDI CALDI

MATERIALI

I materiali da impiegare saranno adatti al fluido convogliato e potranno essere

- coppelle di lana minerale o vetro con densità > 60 kg/mc
- quaine flessibili a cellule chiuse

In ogni caso la conducibilità non sarà superiore a 0,040 W/m°C a 40 °C

SPESSORI

Gli spessori saranno come sotto indicato e comunque non inferiori a quanto specificato nella legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione e per prodotti con coefficiente di conducibilità pari a 0,040 W/m°C (a 40 °C) gli spessori minimi sono:

tubazioni ubicate in centrale, cavedii, cunicoli, locali non condizionati

		ORE RIVESTIME utile dell'isolante = 0.040 W	NTO TUBAZION
Ø TUBAZIONE	Tubazioni correnti in locali non riscaldati o in strutture affacciate verso locali non riscaldati	Colonne montanti correnti all'interno dei fabbricati	Tubazioni correnti in strutture non affacciate nè verso l'esterno nè verso locali non riscaldati
<= DN 10	20 mm	10 mm	6 mm
DN 15 DN 20 DN 25	30 mm	15 mm	9 mm
DN 32 DN 40	40 mm	20 mm	12 mm
DN 50 DN 65	50 mm	25 mm	15 mm
DN 80	55 mm	28 mm	17 mm
>= DN 100	60 mm	30 mm	18 mm
LUNGO VIE DI ESODO: Classe di reazione al fuoco (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0) ALTRI Classe di reazione al fuoco (A2L-s1,d0), (A2L-s2,d0), (A2L-s3,d0), (A2L-s3,d1), (A2L-s3,d1), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0)			

MODALITA' DI STAFFAGGIO

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso precedente oppure vi sarà un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico.

A.3.4 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI PERCORSE DA FLUIDI A DOPPIA TEMPERATURA CALDI/FREDDI

MATERIALI

I materiali da impiegare per la coibentazione saranno adatti al fluido convogliato e potranno essere:

- guaine flessibili a cellule chiuse con fattore di resistenza al vapore uguale o superiore a 7000
- altri materiali puchè approvati dalla D.L.

In ogni caso la conducibilità non sarà superiore a 0,040 W/m°C a 40 °C

SPESSORI

Lo spessore sarà il maggiore fra quelli risultanti dai punti precedenti e comunque mai inferiore alle prescrizioni della Legge 10/91

MODALITA' DI STAFFAGGIO

Lo staffaggio sarà come per i tubi freddi.

A.3.5 ISOLAMENTO RETI SCARICO CONDENSA

L'isolamento, antistillicidio, sarà realizzato come nel caso di tubi freddi con spessori minimi di 6 mm. Se le tubazioni corrono all'esterno lo spessore minimo sarà 20 mm per protezione dal gelo.

A.3.6 ISOLAMENTO VALVOLAME, CIRCOLATORI

Tutto il valvolame sui circuiti caldi e freddi, nonché tutti i corpi pompa convogliati acqua refrigerata saranno coibentati con lo stesso criterio usato per le tubazioni.

A.3.7 ALTRE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature costituite dai serbatoi, scambiatori ecc. che possono dar luogo a perdite di calore o provocare formazioni di condensa superficiale, saranno coibentate con lo stesso criterio usato per le tubazioni e valvolame.

Per i serbatoi lo spessore minimo dell'isolante sarà di 70 mm con materiale avente un coefficiente di conducibilità di 0,040 W/m°C (a 40°C).

A.3.8 FINITURA PER TUBAZIONI, APPARECCHI, VALVOLAME IN VISTA E CAVEDI ISPEZIONABILI

La finitura sarà realizzata:

- se impiegate coppelle o materassino: legatura con filo di ferro zincato e barriera al vapore con benda plastica
- incollaggio e sigillatura dei tagli longitudinali e giunzioni trasversali se impiegate le guaine flessibili; la sigillatura sarà eseguita con prodotti forniti dal costruttore
- finitura con gusci in alluminio lucido, spessore 6/10 mm debitamente calandrato e fissato con viti in acciaio inox.
- per serbatoi l'alluminio avrà spessore 8/10 mm sempre fissato con viti inox.

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi sarà effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

Per le tubazioni correnti all'esterno sarà eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi.

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio (spessore minimo 8/10) incernierata e con chiusure a leva,

facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione; le cerniere e la leva saranno in acciaio inox od altri materiali non corrodibili.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

A.3.9 FINITURA PER TUBAZIONI NON IN VISTA

- tubazioni in ambienti asciutti: finitura mediante benda plastica.
- tubazioni entro cunicoli interrati, in ambienti umidi o sotto traccia: finitura con bende catramate o con fasce paraffinose installate a spirale con sormonto di almeno 25 mm. Se si impiegano guaine flessibili si utilizzerà una protezione con benda plastica

A.3.10 ACCESSORI

Sull'isolamento di tutte le tubazioni saranno riportate le frecce direzionali e le indicazioni distintive dei vari fluidi.

Inoltre in prossimità delle apparecchiature ed organi d'intercettazione saranno applicate, mediante saldatura avvitatura o fascette (non sarà ammesso l'incollaggio), delle targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa.

A.3.11 STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO

Verranno previsti strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti, sia trattasi di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità funzionale di controllo.

Gli eventuali strumenti all'aperto saranno a tenuta stagna.

A.3.12 TERMOMETRI PER ACQUA

Sono del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri saranno facilmente smontabili e la guaina sarà tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato f 80 mm. gambo rigido e saranno corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura saranno scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

A.3.13 MANOMETRI, IDROMETRI PER ACQUA

Gli apparecchi saranno a quadrante del diametro minimo di 80 mm, sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati f 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPESL e ricciolo in rame per smorzare le pulsazioni.

Il fondo scala sarà massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

A.3.14 VALVOLAME VARI, FILTRI, ANTIVIBRANTI E ACCESSORI

Tutto il valvolame flangiato sarà fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni in acciaio inox .

Il valvolame filettato sarà fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

A.3.15 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione per tutte le apparecchiature sono:

Per diametri fino a 2":

a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o acciaio, albero in ottone e sfera in acciaio inox , guarnizioni in PTFE con tiranti e corpo centrale asportabile, leva di comando lunga (non saranno ammessi organi di comando a farfalla).

Per diametri oltre 2":

a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. La tenuta 100% della lente sarà garantita per una pressione differenziale minima di 6 bar.

A.3.16 VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno saranno a basse perdite di carico del tipo a disco tipo Gestra racchiuse fra due flange, oppure valvole tipo "EUROPA"

- per diametri fino a 2" attacchi filettati
- per diametri oltre 2" attacchi flangiati,

A.3.17 RUBINETTI DI SCARICO E SFIATO

I rubinetti di scarico e di intercettazione degli sfiati dei punti alti saranno del tipo in bronzo, a sfera con passaggio totale, filettati.

A.3.18 ANTIVIBRANTI

Sono di forma sferica con rete di supporto di nylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti saranno installati evitando tensioni, torsioni e flessioni.

Lo spazio di montaggio sarà quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 Kg/cmq.

- per diametri fino a 2" saranno con attacchi in bronzo filettati
- per diametri oltre 2" attacchi flangiati,

Per uniformità si impiegheranno gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

A.3.19 FILTRI

Per diametri fino a 2" saranno in bronzo a manicotto PN 10 con cestello in acciaio inox 18/8.

Per diametri superiori a 2" saranno in ghisa a flangia PN 16 con cestello in acciaio inox 18/8.

B) PROGETTO ILLUMINOTECNICO E ACUSTICO

B.1) CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI E DEI MATERIALI

<u>Generalità</u>

Il sistema elettrico è 3TT3 con un punto collegato direttamente a terra (centro stella del trasformatore Ente Fornitore) e le masse dell'impianto utente sono collegate ad un impianto di terra, elettricamente indipendente da quello dell'Ente Fornitore, per mezzo del conduttore di protezione. Il conduttore di neutro e di protezione sono separati.

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica saranno le seguenti:

- 3 fasi + neutro
- tensione concatenata (fase fase)= 400 V

- tensione stellata (fase neutro)= 230 V
- frequenza = 50 Hz.

Caduta massima di tensione e portata massima di corrente

La caduta massima di tensione per ogni circuito, quando sia inserito il carico nominale, non sarà superiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti. Comunque, la densità di corrente nei vari conduttori non sarà mai superiore a quanto ottenuto dall'applicazione della norma I.E.C. 364-5-523.

Sezioni minime dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori attivi sarà effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti ed i limiti ammessi per caduta di tensione; le sezioni minime non saranno comunque inferiori a quelle di seguito specificate.

Conduttori attivi (escluso il neutro)

- 1,5 mm² per i circuiti di illuminazione;
- 1,5 mm² per i circuiti prese da 10A;
- 2,5 mm² per i circuiti prese da 16A;
- 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Conduttori di neutro

L'eventuale conduttore di neutro avrà la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la sezione dei conduttori fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame.
- nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² (rame). Il conduttore di neutro avrà una sezione inferiore a quella dei circuiti di fase se saranno soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
 - ♦ la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si preveda possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla portata massima ammissibile nel conduttore stesso;
 - ♦ la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se in rame;
 - ♦ In ogni caso il conduttore di neutro sarà protetto contro le sovracorrenti.

Conduttori di protezione

Il dimensionamento del conduttore di protezione dovrà essere dimensionato in base alla tabella 54F delle Norma CEI 64-8 - Parte 5 (fascicolo 4135).

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione sarà dimensionato applicando la seguente formula:

$$S_P = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

- S_P = sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e di isolante.

Tipo ed isolamento dei conduttori

I cavi e le cordine utilizzate, all'interno dell'edificio, dovranno essere conformi al CPR nuovo regolamento prodotti da costruzione UE 305/11, in particolare per i locali in oggetto, livello di rischio **Medio**, dovranno essere usati conduttori rispondenti alla Classe di Prestazione **C**_{ca}-s1b,d1,a1 non propagante il fuoco privi di emissioni di fumi opachi e di di gas acidi:

Designazione CPR

- Cavi FG160M16 0,6/1 kV
- Cordine FG17 450/750 V

Colori distintivi dei conduttori

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste nelle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e di terra saranno contraddistinti *rispettivamente* ed *esclusivamente* con il colore *BLU CHIARO* e con il bicolore *GIALLO-VERDE*. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai sequenti colori:

- Nero
- Marrone
- Grigio

Gli impianti di classe o ed i circuiti di comando e segnalazione a 24V avranno i conduttori contraddistinti da colori diversi da quelli sopraelencati in modo da renderli facilmente identificabili e distinguibili da conduttori di impianti di classe diversa.

Condutture portacavi

I conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. Dette protezioni saranno esequite con:

- tubo PVC autoestinguente rigido, serie pesante a norme CEI 23-8, tabella UNEL 37118/72 per posa in vista, di colore grigio;
- tubo PVC autoestinguente flessibile serie pesante a norme CEI 23-14, tabella UNEL 37121/70 per posa incassata, nelle pareti o a pavimento.
- cavidotto interrato a doppia parete a norma CEI EN 50086 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Classe N. Flessibile, stabilizzata ai raggi U.V. Resistenza allo schiacciamento: > 450N, interno liscio.

- canalina metallica con coperchio e separatore fissata mediante staffe a parete o a soffitto a norme CEI EN 50085-1 (CEI 23-58), CEI EN 50085-2-1 e CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104);
- Tubo in rame per i tratti a vista nel locale Chiesa;
- canalina in pvc a scomparti con coperchio tassellata a parete o a soffitto a norme <u>CEI EN 50085-1 (CEI 23-58)</u>, <u>CEI EN 50085-2-1 e CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104)</u>

I tubi protettivi ed i canali portacavi avranno un grado di riempimento tale da facilitare le operazioni di infilaggio ed eventuale sfilaggio dei conduttori. I tubi protettivi saranno posati in modo da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve saranno realizzate con gli appositi raccordi o scatole. Potrà essere eseguita, dove indispensabile, la piegatura dei tubi protettivi rigidi evitando il danneggiamento dei tubi e la pregiudicazione della sfilabilità dei conduttori. Tutti i tubi saranno di serie, corredati di scatole di derivazione in quantità tale da rendere agevoli le operazioni di infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Per il fissaggio dei canali portacavi alle proprie mensole di sostegno non saranno utilizzati viti o rivetti metallici.

Scatole di derivazione

Le scatole di derivazione saranno in PVC autoestinguente con grado di protezione adeguato all'ambiente in cui saranno posizionate. Il coperchio sarà fissato con viti e sarà apribile solo con attrezzo. Tutte le derivazioni saranno eseguite in dette scatole facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio. Non saranno eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite semplice attorcigliamento e nastratura o con morsetti MAMMUT. Il posizionamento delle scatole di derivazione sarà particolarmente curato in modo da non danneggiare l'estetica degli ambienti. In tutte le scatole di derivazione da esterno, l'interconnessione scatola - tubo o scatola - guaina, sarà sempre realizzata con raccordo pressatubo in materiale isolante autoestinguente.

<u>Siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi</u>

In ogni scatola di derivazione, i conduttori saranno identificati con appositi segnafili recanti la siglatura della linea di appartenenza così come identificata negli schemi. Le morsettiere nelle cassette di derivazione e sui quadri saranno opportunamente siglate.

B.2) IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Quadro Elettrico Q.G.

Ai sensi della Norma CEI 64-8, l'impianto elettrico deve essere collegato a un quadro generale, nel quale vanno montate le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura (eventuali) di tutte le linee ad esso collegate.

Il montaggio deve essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. Sul fronte dei pannelli devono essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

Il quadro QG sarà costituito da un contenitore modulare da incasso con portelle anteriori trasparenti con montati e connessi gli interruttori e le altre apparecchiature necessarie per la protezione ed il comando delle utenze del fabbricato.

La carpenteria sarà accessibile anteriormente tramite pannelli modulari. Detti pannelli saranno provvisti di feritoie per consentire l'accessibilità alle leve di comando degli interruttori e saranno apribili soltanto tramite attrezzo.

Il quadro sarà dotato di proprio interruttore generale.

È prevista una barra comune per tutti i conduttori di terra.

Ogni interruttore ed ogni apparecchiatura sarà identificabile mediante targhetta in plastica serigrafata recante l'indicazione del circuito interessato. Ogni apparecchio ed ogni morsetto saranno opportunamente siglati e detta siglatura sarà riportata sullo schema del quadro. Sarà prevista per ogni morsettiera una protezione contro i contatti diretti in materiale isolante. Detta protezione sarà asportabile solo con attrezzo.

Tutte le linee saranno protette da interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali con tarature indicate sullo schema elettrico di progetto.

Gli interruttori saranno del tipo automatico magnetotermico con tarature adeguate alle linee ad essi collegate.

All'interno del contenitore ed all'esterno (sul fronte) dovranno essere installati dei dispositivi segnaletici (cartelli), con lo scopo di:

- vietare comportamenti che possono causare pericoli (segnali di divieto);
- avvertire della presenza di un pericolo (segnali di avvertimento);
- prescrivere determinati comportamenti (segnali di obbligo);
- fornire informazioni diverse dalle suddette (segnali di informazione).

Tali dispositivi segnaletici dovranno essere conformi al D.Lgs. 493/96 del 14-8-1996.

Anche la targa e la segnaletica sopra indicate dovranno essere previste per tutti i quadri dell'edificio.

Impianto di illuminazione di sicurezza

È stato previsto la realizzazione di un impianto di *illuminazione di sicurezza*, per i locali principali in oggetto.

L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, almeno un illuminamento minimo.

L'illuminazione di sicurezza può funzionare contemporaneamente o alternativamente col servizio di illuminazione principale.

Nel caso di funzionamento in alternativa, l'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve (δ 0,5 s) e contemporaneamente al mancare dell'alimentazione principale; al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di sicurezza si deve disinserire automaticamente.

Nel caso specifico l'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta mediante corpi illuminanti a sospensione installati in modo omogeneo per la copertura di tutta l'area del Tempio, alimentati mediante un soccorritore a batterie e cavi resistenti al fuoco.

Canalizzazioni e linee principali di distribuzione

Le linee principali saranno realizzate con cavi in rame flessibile con isolamento tipo FG16OM16 – 0,6/1 kV e FG17 450/750V, aventi sezione adeguate al carico da alimentare, posate nelle vie cavi principali. In nessun caso sarà ammessa la posa di cavi e cordine prive di canalizzazione.

Negli attraversamenti dei solai o pareti che delimitano i vari compartimenti antincendio dovrà essere prevista la posa di specifiche barriere tagliafiamma, queste aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle originarie delle strutture murarie.

Impianto di illuminazione ordinaria

Il presente progetto prevede la fornitura e la posa dei corpi illuminanti in tutti i locali previsti sugli elaborati grafici e sul computo metrico.

<u>Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione</u>

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere mantenuti a distanza dagli oggetti illuminanti, se questi ultimi sono combustibili, in conformità alla Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi a LED dovranno essere muniti di schermi adeguati, in conformità alla Norma CEI 34-21 ed essere conformi al gruppo di rischio fotobiologico.

<u>Tipologia degli apparecchi di illuminazione</u>

Il tempio verrà dotato di diverse tipologie di corpi illuminanti per consentire varie scene di luce ed atmosfere da utilizzare in base alle funzioni religiose. I corpi illuminanti saranno ad intensità luminosa regolabile (DALI). Le scene di luce verranno programmate mediante software e richiamate all'occorrenza. Sarà comunque sempre possibile agire manualmente sulla modifica della programmazione.

Illuminazione perimetrale

Su tutto il perimetro del Tempio verranno installati corpi illuminanti lineari incassati nel pavimento per "lavare" la parete in mattoni facciavista. Sempre sul perimetro verrà installata strip led alla base della finestra a livello cornicione per emulare la luce diurna che filtra dall'esterno;

Illuminazione a sospensione

Verrà ripristinata l'illuminazione del Tempio mediante corpi illuminanti a sospensione come concepito in origine. E' il miglior modo per illuminare in modo omogeneo l'intera area fruibile dai Fedeli. L'intensità luminosa regolabile permetterà di adeguare il livello di illuminazione alla Funzione Religiosa. Circa la metà dei corpi illuminanti a sospensione verranno alimentati da soccorritore a batteria per essere utilizzati anche in caso di blackout per garantire il livello di luce di sicurezza necessario allo sfollamento.

Illuminazione di accento Crocifisso e Altare

La Mensa verrà illuminata mediante l'installazione di due binari elettrificati all'interno delle due colonne frontali. I faretti orientati in modo puntuale illumineranno il crocifisso e l'altare. Sotto l'Altare verrà installata una strip led in sostituzione dell'attuale neon fluorescente mentre a soffitto, ai lati della copertura opalina verranno installati due binari elettrificati con opportuni faretti orientati nella zona centrale del Tempio per ricreare il contributo della luce diurna nelle ore notturne.

Illuminazione di accento Sede e Battistero

Le due aree verranno illuminate mediante l'installazione di faretti a led in sostituzione degli attuali incassi per ottenere una luce d'accento morbida e coordinata con la restante illuminazione.

Illuminazione vetrate

Con l'illuminazione delle vetrate si vuole ricreare un doppio effetto:

Interno: Mediante l'installazione di faretti a soffitto orientati sui serramenti verranno rese luminose e visibili dall'esterno le vetrate, anche nelle ore notturne in assenza di Funzioni Religiose.

Impianto di forza motrice

Consiste nella realizzazione dei punti presa previsti e ritenuti necessari all'interno dei vari ambienti.

Generalmente le prese di energia previste sono del tipo:

- prese 2x10 A + PE con alveoli protetti
- prese unel 2x10/16 A + PE con alveoli protetti
- prese bipasso 2x10/16 A + PE con alveoli protetti

Il Tempio ed il Coro verranno dotati di nuovo impianto diffusione sonora. L'impianto dovrà risultare completamente intelligibile. La voce dovrà arrivare in modo chiaro in ogni punto del Tempio, sia con la gente seduta che in piedi, con la Chiesa piena o con poche persone presenti.

L'impianto di diffusione sonora sarà realizzato con materiali di ultima generazione, in grado di garantire una voce naturale senza distorsioni o riverberi.

I microfoni avranno un'ottima ripresa frontale e potranno attenuare i segnali che provengono dai lati e dalla parte posteriore, riproducendo solo la voce di chi sta parlando, non distorta dal riverbero ambientale.

I diffusori sonori consentiranno di avere una completa purezza di suono fondamentale per l'intelligibilità della parola; abbinati ad un subwoofer consentiranno di ottenere un sistema di riproduzione sonora potente e direttivo.

Le casse acustiche musicali per il Coro ridurranno al minimo le vibrazioni in modo da ottenere una riproduzione del suono il più possibile fedele e pulita.

Impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici

In occasione del rifacimento dell'impianto di riscaldamento verrà realizzato impianto elettrico a servizio degli impianti meccanici, per il controllo e la gestione, anche a distanza, dell'impianto di riscaldamento mediante:

- 4 sonde di temperatura ambiente
- 4 regolatori con comunicazione KNX
- 12 servocomandi valvole di zona collettori idraulici

Verrà modifico quadro elettrico in centrale elettrico esistente per il comando e il controllo delle pompe aggiuntive.

Verrà inoltre aggiornato il programma di gestione dell'impianto, con modifica degli scenari e delle schedulazioni.

Impianto di terra ed equipotenziale

Come impianto disperdente di messa a terra verrà sfruttato quello esistente attualmente in servizio per l'edificio.

L'impianto avrà le seguenti funzioni:

- Messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche delle apparecchiature in bassa tensione, dei motori e degli utilizzatori degli impianti tecnologici dell'intero complesso
- Messa a terra dei poli delle prese di energia installate
- Messa a terra delle masse metalliche e delle strutture dell'edificio

B.3) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Le parti attive sono previste completamente ricoperte con isolamento che ne impedisce il contatto e può essere rimosso solo mediante distruzione ed è in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Le parti attive sono comunque racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano un grado di protezione minimo di IP 2X o IP 4X per quelle superfici di involucri o barriere orizzontali a portata di mano.

Sono stati previsti inoltre, come protezione addizionale contro i contatti diretti l'impiego di interruttori differenziali da 30 mA.

Devono essere protetti contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per il cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, possono trovarsi sotto tensione (masse).

Il dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico in modo che in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili una tensione di contatto presunta superiore a 50 V.

Le protezioni dovranno essere coordinate in modo tale da soddisfare la seguente condizione:

Ra x la δ 50 V

dove:

- Ra = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm.
- la = corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (corrente nominale differenziale se la protezione è con dispositivo differenziale).

B.4) PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO IL SOVRACCARICO E IL CORTOCIRCUITO

Devono essere predisposti dispositivi atti ad interrompere le eventuali correnti di sovraccarico prima che si possano verificare riscaldamenti nocivi all'isolamento, ai collegamenti ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle condizioni delle Norme CEI 64-8 Cap. 433 e 434.

B.5) MATERIALI DI INSTALLAZIONE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovuti all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI e dotati del marchio IMQ o in alternativa provvisto di un marchio od un attestato rilasciato dagli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della CEE o dichiarazione dell'installatore.

CONTROLLI E MANUTENZIONE

TRATTAMENTO ACQUA IN IMPIANTI TERMICI CIVILI

B.1 GENERALITA' - UNI 8065

Per gli impianti termici ad uso civile è necessario che siano rispettati i limiti dei parametri chimici e chimico-fisici delle acque per ottimizzarne il rendimento e la sicurezza, per preservarli nel tempo, per assicurare duratura regolarità di funzionamento anche alle apparecchiature ausiliarie e per minimizzare i consumi energetici.

Per quanto concerne l'acqua calda sanitaria non potrà comunque essere previsto alcun tipo di trattamento che possa impedirne l'eventuale uso alimentare, relativamente ai parametri tossicologici e microbiologici previsti dalla Legislazione vigente. L'acqua destinata agli impianti termici caratteristiche analoghe a quelle dell'acqua potabile.

La definizione delle caratteristiche limite dei parametri delle acque di riempimento e reintegro degli impianti ha lo scopo di eliminare o ridurre i seguenti fenomeni:

- incrostazioni
- corrosioni
- depositi
- formazioni microbiologiche
- degrado del fluido termovettore

B.2 TRATTAMENTI DELL'ACQUA

I trattamenti a cui sottoporre l'acqua di alimento o riempimento e reintegro di impianti sono classificati in fisici o chimico-fisici (detti anche esterni) sono:

- Chimico-fisici (detti "esterni")
- Chimici (detti "interni")

B.2.1 TRATTAMENTI CHIMICO-FISICI

Tra i trattamenti chimico-fisici ci sono:

- Filtrazione e defangazione per la protezione delle apparecchiature
- Disaerazione
- Addolcimento mediante resine a scambio ionico
- Rimineralizzazione
- Rimozione selettiva di nitrati e altri ioni mediante resine a scambio ionico
- Demineralizzazione

Filtrazione di sicurezza

Filtrazione con materiali filtranti lavabili a maglie metalliche (o sintetiche)

Filtrazione con materiali filtranti lavabili con materiale granulare inerte (rigenerati mediante lavaggio a flusso invertito

Filtrazione con elementi filtranti a perdere (elemento filtrante da sostituire periodicamente)

Defangazione

Defangatori per decantazione (le impurità devono essere rimosse manualmente)

Defangatori a masse filtranti (installati in derivazione dalla tubazione di ritorno con sistema di lavaggio automatico o semiautomatico)

Filtri a rete (elemento filtrante sottoposto a regolare manutenzione)

Disaerazione

Disaerazione meccanica (separazione le micro bolle di gas creando un significativo rallentamento del flusso) e disaerazione fisica (unità di controllo, serbatoio ed elettrovalvola per creare una depressione nel serbatoio). I sistemi di disaerazione devono essere sempre presenti in ogni circuito chiuso. In impianto > 300 litri le sole valvole di sfogo non sono considerate disaeratori.

Addolcimento

Serbatoi chiusi che mediante l'utilizzo di resine sintetiche sostituiscono gli ioni incostanti (calcio, magnesio) con ioni non incrostanti (sodio). Da rigenerare periodicamente con sale da cucina.

L'efficienza delle resine può essere compromessa da presenza di ioni ferro manganese e cloro.

Demineralizzazione

Sistema a membrana (osmosi inversa) o a scambio ionico (resine con ioni H^* e OH^-). Questa tecnica riduce la capacità dell'acqua di tamponare variazioni di pH la sua applicazione deve essere limitata senza spingersi alla demineralizzazione totale.

Rimozione selettiva di nitrati

Il valore limite di nitrati NO₃ è 50mg/l. Il principio di funzionamento è basato su resine anioniche ad azione selettiva

Rimineralizzazione

Un basso contenuto salino riduce la capacità dell'acqua di tamponare variazioni di pH. Il funzionamento avviene tramite dosaggio di soluzioni saline.

B.2.2 TRATTAMENTI CHIMICI

Il condizionamento dell'acqua sanitaria e dell'acqua impianto di climatizzazione vanno eseguiti con prodotti e modalità differenti in quanto il condizionamento chimico dell'acqua destinata al consumo umano non ha alcuna efficacia nella protezione dei circuiti di climatizzazione.

I trattamenti chimici di condizionamento riguardano la stabilizzazione della durezza, la dispersione dei depositi, la deossigenazione e passivazione, correzione dell'alcalinità e del pH, il controllo delle crescite biologiche, protezione dal gelo.

I trattamenti chimici consentono di raggiungere l'obiettivo di:

- inibizione delle incrostazioni
- dispersione di depositi organici ed inorganici
- correzione pH
- film protettivi
- inibizione fenomeni corrosivi
- controllo crescite biologiche
- protezione dal gelo

La concentrazione dei prodotti deve essere verificata analiticamente periodicamente.

Il dosaggio d reagenti chimici opportuni può essere effettuato manualmente o automaticamente.

Si riportano di seguito

Lista esemplificativa e non esaustiva delle sostanze attive utilizzabili per il trattamento dell'acqua del circuito di climatizzazione

Funzione	Meccanismo d'azione	Tipo di sostanze	Note
nibizione delle incrostazioni	Impediscono che sulle superfici di scambio termico si formino depositi di sali insolubili e svolgono un'azione disgregante nei confronti di depositi presenti.	Fosfonati, policarbossilati (es. poliacrilati, polimaleati, copolimeri).	1
Dispersione dei depositi	Disperdono e mantengono in sospensione i depositi evitandone l'accumulo sulle superfici.	Fosfonati, policarbossilati (es. poliacrilati, polimaleati, copolimeri), ligninosulfonati.	1
Inibizione della corrosione	Evitano fenomeni corrosivi su tutti i metalli presenti nell'impianto	Molibdati, carbossilati e dicarbossilati, derivati azolici, ammine filmanti.	1
Correzione del pH (tamponi) Mantengono un pH in un intervallo neutro-leggermente alcalino (es. 7-8). Il loro impiego è fondamentale in presenza di metalli anfoteri quali l'alluminio che diventano molto vulnerabile in condizioni di pH non controllato.		Ammine, fosfati.	1
Controllo delle microbiche formazioni microbiologiche	Prevenire lo sviluppo di alghe, muffe, funghi e batteri.	Fenoli, clorocresoli, sali d'ammonio quaternari polimerici, sostanze attive non ossidanti (es. composti tiazolici), composti quaternari non schiumogeni.	1-2
Antigelo	Impedire che l'acqua congeli all'interno degli impianti.	Glicoli atossici passivati (glicole propilenico, glicoli superiori), glicerina.	1

Nota 1: Condizionanti chimici conformi ai Regolamenti Reach e CLP.

Nota 2: Condizionanti chimici conformi al Regolamento Biocidi.

Lista esemplificativa e non esaustiva delle sostanze attive utilizzabili per il trattamento delle acque destinate al consumo umano

Funzione	Meccanismo di azione	Tipo di sostanza	Note	
Inibizione di incrostazione	pedire che sulle superfici di Fosfati ambio termico si formino depositi Polifosfati erenti di carbonati insolubili.		1	
Attenuazione delle incrostazioni pregresse (effetto risanante)	Progressiva riduzione dello strato di deposito formatosi negli impianti in assenza di idoneo condizionamento chimico.			
Inibizione della corrosione	Ostacolare i fenomeni corrosivi formando all'interfaccia acqua-metallo pellicole protettive che sfavoriscono contemporaneamente l'adesione di incrostazioni.	Fosfati Polifosfati Silicati		
Controllo delle formazioni microbiologiche	Prevenire lo sviluppo di microorganismi nell'acqua (alghe, batteri compresa Legionella, etc.).	Perossido di idrogeno e argento, Ipoclorito di sodio, Biossido di cloro	1-2	
Correzione del pH (neutralizzazione dell'acidità)	Aumentare il valore di pH e di durezza di acque eccessivamente acide e dolci che potrebbero comportare fenomeni di corrosione.	Dolomite, carbonati misti	1	

Nota 2: Prodotti conformi al Regolamento Biocidi.

Lista esemplificativa e non esaustiva delle sostanze attive utilizzabili per il condizionamento chimico del circuito solare termico

Funzione	Meccanismo d'azione	Tipo di sostanze	Note 1	
Antigelo	Impedire che l'acqua congeli all'interno degli impianti.	Glicoli atossici (glicole propilenico, glicoli superiori), glicerina.		
Inibizione della corrosione	Evitare la formazione di fenomeni corrosivi su tutti i metalli presenti nell'impianto	Molibdati, carbossilati e dicarbossilati, derivati azolici, ammine filmanti, inibitori in fase vapore o reversibili.		
Correzione del pH (tamponi) Riserva alcalina	Mantenere un pH in un intervallo neutro-leggermente alcalino (7-8,5).	Ammine, fosfati.	1	

Il glicole etilenico non deve essere utilizzata a causa della tossicità.

Il lavaggio degli impianti nuovi e/o esistenti è operazione necessaria per mantenerli puliti ed efficienti eliminando i depositi che possono innescare fenomeni corrosivi.

B.3 TRATTAMENTI PRESCRITTI PER IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Per tutti gli impianti (nuovi o modificati) è necessario prevedere:

- lavaggio
- verifica perdite
- risanamento
- filtrazione di sicurezza dell'acqua di carica impianto
- filtrazione/defangazione acqua impianto
- disareazione
- condizionamento chimico

Per gli impianti di potenza maggiore di 100 kW (con o senza produzione di a.c.s.) ed in presenza di acqua di reintegro con durezza totale maggiore di 15°fr si prescrive anche:

- addolcimento per riportare la durezza entro i limiti previsti ovvero 15°fr Qualora l'acqua presenti valori di conducibilità elettrica o cloruri oltre i limiti di 1500 μ S/cm a 20°C è necessario ricorrere a trattamento di demineralizzazione parziale.

I punti di intervento di trattamento devono essere posizionati a monte degli impianti da proteggere.

Caratteristiche acqua circuito

Aspetto possibilmente limpida

pH compreso tra 6,5 e 9,5 (in presenza di elementi di alluminio o leghe leggere il

pH deve essere compreso tra 7 e 8,5)

Condizionanti presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore per offrire

stabilizzazione durezza, protezione anticorrosiva, contro formazione

microbiologiche

Ferro < 0,5 mg/kg

Rame < 0,1 mg/kg

Alluminio < 0,1 mg/kg

Cloruri < 50 mg/l

B.4 TRATTAMENTI PRESCRITTI PER IMPIANTI PRODUZIONE A.C.S.

Per tutti gli impianti (nuovi o modificati) è necessario prevedere:

- lavaggio / disinfezione / disinfezione impianto contaminato
- verifica perdite
- risanamento
- filtrazione di sicurezza dell'acqua di carica impianto
- condizionamento chimico

Per gli impianti di potenza maggiore di 100 kW (con o senza produzione di a.c.s.) ed in presenza di acqua di reintegro con durezza totale maggiore di 15°fr si prescrive anche:

- addolcimento per riportare la durezza entro i limiti previsti ovvero 15°fr

I punti di intervento di trattamento devono essere posizionati a monte degli impianti da proteggere.

Caratteristiche acqua sanitaria

L'acqua deve essere conforme ai requisiti legislativi (D.Lgs 31/01) per consumo umano.

Aspetto possibilmente limpida

Durezza totale potenza impianto < 100kW: nessun limite prescritto

potenza impianto > 100kW: compresa tra 5°fr e 15°fr

pH compreso tra 6,5 e 9,5 (in presenza di elementi di alluminio o leghe leggere il

pH deve essere compreso tra 7 e 8,5)

Condizionanti presenti entro le concentrazioni prescritte dal fornitore e di tipo alimentare

Cloruri < 50 mg/l

B.5 TRATTAMENTI PRESCRITTI PER IMPIANTI SOLARI TERMICI

Per tutti gli impianti solari termici (nuovi o modificati) è necessario prevedere:

- lavaggio
- verifica perdite
- riempimento con fluido termovettore

I punti di intervento di trattamento devono essere posizionati a monte degli impianti da proteggere.

Non convogliare lo scarico della valvola di sicurezza allo scarico a perdere, ma all'interno di un serbatojo di raccolta.

Caratteristiche fluido di riempimento

Aspetto possibilmente limpida

Durezza totale non riempire o rabboccare l'impianto con acqua di reintegro. L'eventuale

diluizione del fluido termovettore deve essere fatta con acqua

demineralizzata

pH compreso tra 7,5 e 11 (in presenza di elementi di alluminio o leghe leggere il

pH deve essere compreso tra 7,5 e 8,5)

B.6 **CONTROLLI**

Tipi di impianto Analisi e controlli	Impianto di riscaldamento ad acqua calda	Impianto a vapore a bassa pressione (≤ 1bar)	Impianto ad acqua surriscaldata (≤ 180°C)	Impianto di produzione di acqua calda sanitaria	Note
Aspetto	2A - 3A	1B - 3B	2A 3B		
pH	3A	1B - 3B	3B		
Durezza totale	2B	1C	2C	1A	
Residuo fisso		3A	3B		Sostituibile con la misura della conducibilità elettrica.
Conducibilità elettrica		3A	3B		Sostituibile con la misura del residuo fisso.
Ferro	3A	1A -3A	3B		
Alcalinità P		3C	3B		
Condizionante chimico	3A	3C	3C		Per gli impianti di produzione di acqua calda sanitaria, se è previsto un condizionamento, controllare che il consumo di condizionante sia regolare.
Rame	3A	1A- 3A	3B		Da annullare se non esistono componenti di rame.

- A Due volte all'anno durante la stagione di utilizzo degli impianti
- B Una volta al mese
- C Una volta ogni 15 giorni
- D Una volta alla settimana
- 1 Acqua di alimento
- 2 Acqua di riempimento e/o rabbocco
 - 3 Acqua di caldaia o in circuito