

COMUNE DI **EDOLO (BS)** | INDIRIZZO **VIA ALESSANDRO MORINO, 30**

ADEGUAMENTO TECNICO IGIENICO SANITARIO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PISCINA COMUNALE

procedura: AFFIDAMENTO DIRETTO ai sensi dell'art. 1, comma 2, lettera a) della Legge 11 settembre 2020 n°120, come modificata dalla Legge 29 luglio 2021 n°108

CUP: G29J21014530004 **CIG:** 9540370262 **RUP:** geom. Fabio Albertoni

EDO_ESE_

MEC_
001

REV. 00

PROGETTO ESECUTIVO

STATO DI PROGETTO RELAZIONE TECNICA

Progettisti:



OPERA MISTA s.r.l.

P.I.: 04376590982
via S. Rocchino 99/A 25123 Brescia (BS)
030-392810 - info@operamista.it

Ing. Alessandro Musci



Ing. Claudio Fedrighini



Ing. Carlo Micheletti



Ing. Elisa Masserdotti



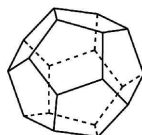
Collaboratori:

Ing. Marta Pardini
ing. Elisa Fiorillo

Collaboratori esterni:

DODICI ARCHITETTURA

Arch. Marco Cillis, Arch. Alice Dodesini, Arch. Stefania Donati
via Quarto dei Mille, 7 25128 Brescia (BS)
030-0973801 - studio@dodiciarchitettura.it



DODICIarchitettura
DODESINI - DONATI - CILLIS associati

SISTEMA GROUP ENGINEERING S.r.l.

via Angelo Mazzoldi, 131 25018 Montichiari (BS)
030-9657208 - simone.boroni@sistemagroup.com



SGE

disegno 00000 sostituisce 00000

nome file C0725_J02_01_00.docx

REV. 00
12/05/2023

REV. 01
--

REV. 02
--

REV. 03
--

SOMMARIO

OGGETTO	4
Descrizione dell'area e destinazione d'uso dei locali.....	4
Limiti di intervento	5
IMPIANTI PREVISTI.....	6
DATI ALLA BASE DEL PROGETTO	7
Condizioni termoigrometriche esterne	7
Condizioni termoigrometriche interne	7
Tolleranze	7
Valori di trasmittanza unitarie delle strutture	8
Coefficienti di schermatura solare	8
Livello sonoro	8
Affollamenti	8
Portata d'aria primaria	9
Carico latente di evaporazione dell'acqua	9
Portata d'aria di ventilazione	10
Stagione Invernale.....	10
Mezze stagioni e periodo estivo	11
Carichi interni.....	11
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	12
Risultati dei calcoli.....	12
Fabbisogni termici	12
Unità terminali.....	13
IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANIZZATA	14
Calcolo UTA Sala Vasche	14
Caratteristiche UTA Sala Vasche.....	14
REGOLAZIONE AUTOMATICA DEGLI IMPIANTI	16
Generalità.....	16
IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE	17
IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	18
IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE REFLUE	19
IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS-METANO	20
IMPIANTO ANTINCENDIO	21
PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEGLI IMPIANTI.....	22
SPECIFICHE TECNICHE DI COLLAUDO.....	23
Prove e verifiche in corso d'opera.....	23
Impianti di riscaldamento e condizionamento	23
Impianti idrico-sanitari e rete fluidi.....	24
Collaudo finale.....	25
Collaudo invernale.....	25
Collaudo estivo	25
Documentazione.....	25
LEGGI NORME E REGOLAMENTI	26
Note generali	26

EDO_ESE_MEC_001_RelazioneTecnica	3
Leggi e decreti	26
Norme UNI.....	28
Norme CEI.....	30
Norme Europee	30
Marchi e marcature.....	30
Dichiarazione di conformità	30
ELENCO DOCUMENTI	31

OGGETTO

La presente **RELAZIONE TECNICA** è relativa al **PROGETTO ESECUTIVO** degli impianti **MECCANICI** al servizio della **PISCINA COMUNALE** del Comune di Edolo, sita i Via Morino 38.

Il progetto in oggetto rientra nell'ambito dell'attività di ristrutturazione energetica ed igienico sanitaria dell'edificio esistente.

Descrizione dell'area e destinazione d'uso dei locali

La piscina di Edolo fa parte di un unico complesso sportivo isolato ubicato in Via Morino e si sviluppa su due piani fuori terra.

L'impianto sportivo ha una superficie coperta di circa 1600 m² (ad esclusione del bocciodromo adiacente non oggetto d'intervento) ed è costituita principalmente dalle seguenti zone interconnesse:

- Sala vasche piscine, monopiano di altezza media di ca 7,0 m e con una superficie netta di ca 1040 m²;
- Spogliatoi/servizi igienici ubicati al piano terra, di altezza di ca 2,8 m e con una superficie totale di ca 537 m²;
- Reception e bar ubicati al piano primo, di altezza di ca 3,5 m e con una superficie totale di ca 383 m², comprensivo di servizi igienici;
- Locale tecnologico ubicato al piano interrato.

La sala vasche è realizzata con copertura inclinata in legno lamellare di recente ristrutturazione, con posa di strati di isolante e barriera al vapore.

Le pareti perimetrali di tutta la struttura sono realizzate in murature di laterizio/calcestruzzo ed infissi con telaio in ferro costituiti da grandi vetrate.

La centrale termica è ubicata all'interno di un locale tecnico al piano interrato, strettamente collegato al corpo principale attraverso un cunicolo ispezionabile al di sotto delle vasche natatorie.

La zona natatoria comprende due vasche, una grande di ca 313 m² ed una piccola per bambini di ca 62 m²; inoltre è presente una tribuna per spettatori.

Il sistema di generazione di riscaldamento della struttura è effettuato attraverso il collegamento con il teleriscaldamento del Comune di Edolo con relative pompe di circolazione installate nella centrale termica.

Il sistema di distribuzione ed emissione del riscaldamento è realizzato ad aria attraverso due sistemi separati per il corpo piscina e per gli spogliatoi.

Il corpo piscina è riscaldato mediante UTA (Unità di Trattamento Aria) che, attraverso canalizzazioni ubicate nel cunicolo che circonda tutte le vasche, invia l'aria di mandata alle bocchette a pavimento ai piedi delle superfici finestrate e preleva da bocchette poste al di sotto della tribuna degli spettatori.

Il corpo spogliatoi ha un sistema a recupero indipendente che invia ed estrae l'aria attraverso canalizzazioni a soffitto che dalla centrale tecnologica giungono agli spogliatoi.

Limiti di intervento

L'intervento in oggetto consiste nella riqualificazione degli **IMPIANTI MECCANICI** inerenti solamente l'impianto di riscaldamento e ventilazione del corpo piscina.

In particolare non verrà effettuata alcuna modifica al sistema di generazione costituito dallo scambiatore di calore collegato alla rete del teleriscaldamento, ma verrà modificato il sistema di distribuzione/emissione dell'aria con installazione di nuova UTA e nuove canalizzazioni.

Non saranno invece oggetto d'intervento gli impianti di riscaldamento esistenti dedicati agli spogliatoi, al bar e bocciodromo.

Non sono invece oggetto di analisi nella presente relazione tecnica eventuali interventi inerenti il sistema igienico sanitario dell'acqua delle piscine, a cui si rimanda alle relative relazioni tecniche specialistiche per ogni dettaglio.

IMPIANTI PREVISTI

Gli impianti sono progettati in modo tale da permettere un corretto funzionamento delle apparecchiature, una manutenzione più semplice possibile ed una gestione economica.

Si è operato in modo tale da minimizzare le dispersioni termiche passive in conformità a quanto stabilito dalla L.10/91, dlgs 311/2006 e s.m.i, e dalla DDUO Lombardia 2456 del 08/03/2017 e da quanto dettato dalla buona tecnica di esecuzione, e da una equilibrata distribuzione del calore.

Sono stati previsti all'interno dei locali oggetto d'intervento i seguenti impianti:

- Installazione di nuova UTA in sostituzione di quella esistente in merito all'impianto di riscaldamento del corpo piscina;
- Unità terminali di riscaldamento e ventilazione meccanica del corpo piscina a tutt'aria con nuovi canali microforati;
- Unità terminali di riscaldamento con dei nuovi ventilconvettori a pavimento ubicati in corrispondenza della facciata vetrata esposta a ovest, al fine di evitare fenomeni di condensa dell'acqua evaporata dalle vasche sulla parete stessa.

DATI ALLA BASE DEL PROGETTO

Condizioni termoigrometriche esterne

Inverno

Comune :	Edolo
Provincia :	BS
Altitudine :	699 m slm
Gradi giorno :	3209
Zona climatica :	F
Velocità media del vento :	1.96 m/s
Temp. esterna di progetto :	-12.2 °C
Umidità:	90% ur

Estate

Comune :	Edolo
Provincia :	BS
Altitudine :	699 m slm
Temp. esterna di progetto:	27.9 °C
Umidità:	56,4% ur

Condizioni termoigrometriche interne

Inverno

Sala vasche ambiente	+30°C; U.R. max 60%
Acqua piscina grande	+28°C;
Acqua piscina piccola	+30°C;

Estate

Sala vasche ambiente	+30°C; U.R. max 60%
Acqua piscina grande	+28°C;
Acqua piscina piccola	+30°C;

Tolleranze

Temperatura invernale	+/- 1° C
Temperatura estiva	+/- 1° C
Umidità	+/- 5%

Valori di trasmittanza unitarie delle strutture

Il calcolo delle dispersioni estive e invernali è stato condotto assumendo le sotto elencate trasmittanze, espresse in W/m^2C , comprensive della maggiorazione per i ponti termici:

- superfici vetrate verticali (serramento) $k = 1,00$
- superfici vetrate verticali (solo vetro) $k = 0,80$
- pareti esterne con cappotto $k = 0,17$
- copertura esistente $k = 0,14$
- pavimento su cunicolo $k = 1,35$

Da sottolineare che i valori di trasmittanza dei serramenti e pareti esterne sono riferiti alla condizione d'intervento di riqualificazione energetica previsti nel progetto.

Coefficienti di schermatura solare

Tutte le finestre esterne oggetto di sostituzione saranno a doppia camera.

Lo shading coefficient da usare nel metodo Carrier per il calcolo delle rientranze dovute alle radiazioni solari delle vetrate sia verticali che inclinate è stato posto pari a:

- Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$: 0,35;
- Fattore solare tende interne f_c : 1 (senza schermi).
- Fattore solare tende esterne f_c : 1 (senza schermi).

Livello sonoro

I livelli sonori massimi ammessi con impianti funzionanti sono pari a 45-50 dB(A).

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

Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ed ambienti senza attività, inferiore di almeno 3 dB (A) dei sopracitati livelli.

Con livelli di fondo più elevati, il funzionamento degli impianti non deve comportare aumenti di livello sonoro maggiori di 3 db (A).

Affollamenti

Sala vasche ambiente	0,3 p/m ² ;
Zona spettatori	1,5 p/m ² , pari a massimo 201 persone (superficie tribuna 133 m ²)

Portata d'aria primaria

Le portate di aria esterna in immissione e di estrazione da adottare per le diverse tipologie edilizie sono state desunte dalla norma tecnica UNI10339 "Impianti aerulici a fini di benessere, generalità, classificazione e requisiti" in base al prospetto III "portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile".

In particolare sono stati adottati i seguenti valori:

Sala vasche ambiente: 9 m³/h per m² riferito alla superficie delle sale vasche

Zona spettatori: 23 m³/h per persona

La portata d'aria primaria esterna risulta essere pari a:

- Sala vasche ambiente: $Q_{\text{prim},1} = 9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \cdot 909 \text{ m}^2 = 8.185 \text{ m}^3/\text{h}$
- Zona spettatori: $Q_{\text{prim},2} = 23 \text{ m}^3/\text{h}/\text{p} \cdot 201 \text{ p} = 4.703 \text{ m}^3/\text{h}$

La portata d'aria primaria da garantire in ogni stagione dell'anno è pari a circa 13.000 m³/h.

Carico latente di evaporazione dell'acqua

Il carico latente interno è dovuto principalmente all'evaporazione dell'acqua delle vasche, che presenta valori assoluti elevati dato che in genere l'aria ambiente viene mantenuta in condizioni lontane dal punto di saturazione per evitare fenomeni di condensazione.

Considerando che il calore latente di evaporazione dell'acqua è pari a 2440 kJ/kg ed esprimendo il tempo in ore, la portata d'acqua evaporata G_v risulta pari a:

$G_v = A \cdot [20,7 + 18v] \cdot (X_w - X_i)$ dove:

- A =superficie dell'acqua, pari a 313 m² per la piscina grande e 62 m² per quella piccola;
- v = velocità dell'aria sulla superficie della vasca, imposta pari massimo a 0,13 m/s;
- X_w = umidità specifica dell'aria satura alla temperatura dell'acqua di superficie della vasca, pari a:
 - a. $X_{w,1}$ piscina grande= 0,0242 kgv/kg a un $T=28^\circ\text{C}$ dell'acqua;
 - b. $X_{w,2}$ piscina piccola=0,0276 kgv/kg a un $T=30^\circ\text{C}$ dell'acqua
- X_i = umidità specifica dell'aria ambiente, pari a 0,016 kgv/kg a un $T=30^\circ\text{C}$ dell'ambiente

In tali condizioni si ottiene una portata d'acqua evaporata pari a:

- $G_{v,1} = 313 \cdot [20,7 + 18 \cdot 0,13] \cdot (0,0242 - 0,016) = 59,13 \text{ kg/h}$, per la piscina grande
- $G_{v,2} = 62 \cdot [20,7 + 18 \cdot 0,13] \cdot (0,0276 - 0,016) = 16,57 \text{ kg/h}$, per la piscina piccola
- $G_{v,\text{TOT}} = G_{v,1} + G_{v,2} = 75,7 \text{ kg/h}$, portata d'acqua totale evaporata (pari a circa 0,2 kg/h per ogni metro quadrato di specchio d'acqua).

Portata d'aria di ventilazione

L'impianto di ventilazione deve essere in grado di assicurare il necessario ricambio d'aria durante il periodo di utilizzo, assorbire ed evacuare il vapor d'acqua prodotto dalla vasca (e dalle persone) ed evitare la formazione di condensa sulle pareti e sulle vetrate dell'edificio.

La portata d'aria primaria esterna per il ricambio dell'aria è stata calcolata al paragrafo "Portata d'aria primaria", ma va calcolata la portata d'aria minima in ogni stagione necessaria a garantire il corretto controllo igrometrico.

Infatti, in assenza di un sistema di deumidificazione separato, la portata di ventilazione necessaria a mantenere in ambiente il valore di umidità relativa richiesto va determinata in base alla quantità d'acqua evaporata calcolata precedentemente, tramite la seguente formula semplificata:

$$G_A = \frac{G_V}{d \cdot (X_i - X_e)}, \text{dove}$$

- G_A = portata d'aria esterna per garantire la deumidificazione, in m³/h;
- G_V = portata d'acqua evaporata, pari a 75,7 kg/h calcolata precedentemente;
- d = densità dell'aria, pari a 1,225 kg/m³;
- X_i , umidità specifica aria ambiente, pari a 0,016 kgv/kga a un T=30°C dell'ambiente;
- X_e , umidità specifica aria esterna in kgv/kga.

La portata d'aria ventilazione non è costante durante l'anno, ma dipende dalle condizioni esterne di umidità specifica che è variabile stagionalmente.

In particolare risulta necessario calcolare la portata d'aria di ventilazione nella stagione invernale e nella stagione estiva/mezza stagione, essendo quest'ultima la condizione più critica.

Stagione Invernale

Nella stagione invernale l'umidità specifica esterna è molto bassa, in particolare nelle condizioni più critiche risulta essere:

- $X_e = 0,0015$ kgv/kga, nelle condizioni di T=-12°C e UR=90%;
- $G_A = \frac{75,7}{1,225 \cdot (0,016 - 0,0015)} = 4.262$ m³/h.

Nella stagione invernale la portata d'aria per il controllo igrometrico risulta inferiore a quella minima da garantire per il ricambio d'aria, pari a 13.000 m³/h.

La portata d'aria primaria quindi garantirà anche il controllo igrometrico nella stagione invernale.

Inoltre, considerando che sarà necessario immettere in ambiente circa 15.000 m³/h al fine di garantire la copertura dei carichi termici invernali (vedere paragrafo "Impianto Riscaldamento"), la differenza di circa 2.000 m³/h potrà essere fornita da aria di ricircolo, a condizione che essa venga filtrata in modo da ridurre gli agenti contaminanti a livelli di sicurezza.

Il sistema di ventilazione dovrà essere dotato di serrande di regolazione sui flussi d'aria, in modo tale da variare la portata d'aria esterna in funzione dell'umidità.

Durante le ore notturne sarà necessario prevedere la copertura delle vasche con dei teli al fine limitare al massimo l'evaporazione dell'acqua; se ciò non sarà effettuato bisognerà immettere un minimo d'aria esterne anche durante le ore notturne di chiusura.

Mezze stagioni e periodo estivo

Per le mezze stagioni e periodo estivo viene calcolata l'umidità limite specifica nella condizione di immissione in ambiente di tutt'aria esterna, senza ricorrere alla deumidificazione meccanica.

Considerando quindi l'immissione di 100% d'aria esterna, pari a 15000 m³/h, la condizione limite dell'aria esterna in termini di umidità specifica risulta essere pari a:

$$X_{e,limite} = X_i - \frac{G_v}{G_A \cdot d} = 0,016 - \frac{75,7}{15000 \cdot 1,225} = 0,0118 \text{ kgv/kg}$$

A tale valore di umidità specifica esterna corrisponde una temperatura esterna pari a 27,5°C (UR 50%).

Considerando che la temperatura esterna estiva di progetto è pari a 27,9°C, l'immissione a tutt'aria esterna garantisce il controllo igrometrico dell'ambiente anche nel periodo estivo più critico (considerando anche la possibile apertura delle vetrate).

In conclusione non si ritiene necessario procedere all'introduzione di un sistema di deumidificazione separato, ma sarà necessario variare la portata d'aria esterna in funzione dell'umidità richiesta in ambiente ed arrivare fino a valori del 100% durante le mezze stagioni ed il periodo estivo.

Carichi interni

Per il calcolo estivo pertinente al progetto in oggetto sono stati considerati i seguenti carichi interni:

- | | |
|--|---------|
| • Carico elettrico interno (illuminazione +apparecchiature): | 30 W/m² |
| • Carico termico per affollamento (sensibile): | 64 W/p |
| • Carico termico per affollamento (latente): | 46 W/p |
| • Carico latente evaporazione acqua ($G_{V,TOT} = 75,7 \text{ kg/h}$): | 50 kW |

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Risultati dei calcoli

I fabbisogni di potenza per la stagione invernale ed estiva della sala vasca sono i seguenti:

- Stagione invernale:
 - Dispersioni per strutture: 36 kW
 - Dispersioni per ventilazione/ricambio aria: 31 kW
 - TOTALE FABBISOGNO INVERNALE: 67 kW

- Stagione estiva:
 - Calore sensibile: 67 kW
 - Calore latente: 63 kW
 - CARICO GLOBALE ESTIVO: 130 kW

I coefficienti di contemporaneità, considerando le condizioni di utilizzo delle diverse zone, sono i seguenti:

- stagione estiva: 1,0;
- stagione invernale: 1,0;

I coefficienti di intermittenza sono pari a:

- stagione estiva: 1,0;
- stagione invernale: 1,12.

Fabbisogni termici

Il fabbisogno termico per riscaldamento verrà garantito dallo scambiatore di calore esistente collegato alla rete del teleriscaldamento del Comune di Edolo.

Si prevede invece la sostituzione dell'UTA esistente e l'impianto prevederà il controllo dell'umidità e temperatura ambientale principalmente mediante l'immissione di aria esterna.

La portata d'aria esterna verrà sempre mantenuta al di sopra del livello minimo richiesto per il ricambio igienico.

Verrà previsto un ricircolo parziale dell'aria ambiente in particolare nella stagione invernale, in funzione del controllo dell'umidità ambientale regolando l'apertura delle serrande.

Unità terminali

La configurazione attuale prevede l'immissione d'aria dal basso mediante i diffusori posti lungo il perimetro in corrispondenza delle vetrature e delle pareti esterne.

Tale schema però non è ritenuto ideale nel presente progetto al fine di ottenere condizioni uniformi in tutto l'ambiente mediante un'elevata miscelazione, senza creare correnti d'aria localizzate nella zona occupata dagli utenti.

Perciò si è ritenuto di modificare lo schema di distribuzione d'aria, ricorrendo all'immissione d'aria dall'alto mediante l'installazione di nuovi canali microforati.

In particolare è stato scelto di applicare il sistema brevettato a TRAVE DI PULSIONE, di concezione esclusiva SINTRA.

La TRAVE DI PULSIONE sarà costituita da un insieme di canali perforati particolari, definiti PULSORI.

La TRAVE DI PULSIONE è di tipo "multifunzione", a portata variabile ed è costituita da due tipi di PULSORI:

- Un PULSORE primario, che ha la funzione di garantire il movimento controllato della totalità della massa d'aria dei volumi trattati, con un gradiente termico massimo di 1°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) in tutto il volume ed una velocità media al suolo regolabile facilmente dall'utilizzatore tra 0,1 e 0,5 m/sec;
- Un PULSORE secondario, con delle forature speciali ad altissima induzione, ma senza lancio, ed una portata variabile 0÷100%, che introduce la portata d'aria in eccesso, senza perturbare l'attività del PULSORE primario.

Invece verrà mantenuta la posizione della ripresa d'aria dall'ambiente, posta in basso al di sotto della tribuna. Da sottolineare che verrà prevista la sostituzione dell'UTA, la quale verrà comunque posizionata nella centrale termica nella medesima posizione di quella attuale. Inoltre verranno ripristinati e sostituiti i canali principali di mandata e ripresa attualmente presenti e correnti all'interno dei condotti di muratura ricavati intorno alla piscina.

Ad integrazione del sistema a tutt'aria, viene prevista l'installazione di ventilconvettori da incasso a pavimento lungo la vetrata principale. Tale scelta permette di ridurre la portata d'aria necessaria per coprire i carichi termici ed evitare la formazione di condensa sulla vetrata stessa.

A tal fine verrà previsto un circuito idraulico dedicato con una nuova tubazione e gruppo di pompaggio in centrale termica.

All'interno del locale vasche vengono previste le seguenti unità:

- N.12 ventilconvettori di nuova installazione aventi i seguenti dati tecnici:
 - Potenza termica: 1,3 kW/cad;
 - Dimensioni: 2000x192x110 mm.

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANIZZATA

È previsto un impianto di ventilazione meccanizzato centralizzato costituito da n. 1 unità di trattamento aria posta in centrale termica, in sostituzione di quella esistente.

Di seguito sono indicate le caratteristiche tecniche dell'unità di trattamento aria.

Calcolo UTA Sala Vasche

- Totale fabbisogno invernale: 75 kW (coefficiente d'intermittenza pari a 1,12);
- Potenza introdotta con ventilconvettori: 15 kW;
- Potenza impianto a tutt'aria: 60 kW;
- Massima temperatura d'immissione aria in ambiente: 43°C;
- Temperatura ambiente: 30°C;
- Portata aria UTA da calcolo $Q = \frac{65000}{0,34 \cdot (43-30)} = 14.690 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Portata aria mandata di progetto: 15.000 m³/h;
- Portata aria ripresa di progetto: 15.000 m³/h;
- Portata aria primaria di progetto: 13.000 m³/h;
- Temperatura uscita dal recuperatore: 21,8°C;
- Temperatura miscela aria in condizioni minima di portata esterna: 22,7°C;
- Potenza batteria riscaldamento idronica: 130 kW

Caratteristiche UTA Sala Vasche

Tipologia: impianto a tutt'aria

Sezioni presenti:

- Doppia batteria a circuito chiuso di recupero con relativa pompa;
- Efficienza termica del recupero di calore: 80,5%;
- Camera di miscelazione – Rapporto di miscela: 15%
- Sezione di filtrazione G4+F7;
- Serranda di regolazione by-pass aria esterna;
- Batteria preverniciata in inox;
- Ventilatore di ripresa di tipo plug-in elettronico;
- Ventilatore di mandata di tipo plug-in elettronico;
- Mandata portata totale 15.000 m³/h - Prevalenza statica utile mandata: 500 Pa;
- Ripresa portata totale 15.000 m³/h - Prevalenza statica utile mandata: 200 Pa;

Nelle tavole allegate è riportato lo schema funzionale della unità di trattamento d'aria con i relativi punti di funzionamento.

REGOLAZIONE AUTOMATICA DEGLI IMPIANTI

Generalità

L'impianto prevede il controllo della temperatura mediante termostato ambiente che comanda la valvola a tre vie sull'acqua calda di alimentazione della batteria di riscaldamento dell'UTA.

Per il controllo dell'umidità viene invece utilizzato un umidostato, posto in ambiente o sulla ripresa, che regola il movimento delle serrande coniugate variando il rapporto tra aria esterna e ricircolata.

Si riportano i vari punti di controllo della regolazione.

Materiale di campo – UTA

- Trasduttore di pressione differenziale senza display;
- Sonda da canale per umidità e temperatura;
- Pressostato differenziale per aria campo di misura 50-500 Pa;
- Termostato a uno stadio a differenziale fisso, riarmo automatico;
- Valvola a sfera a 3 vie, filettate PN40 e DN40, kvs linea dritta 25;
- Sonda di misura per la concentrazione di anidride carbonica (CO2)

Materiale di campo – Ambienti e Centrale Termica

- Sonda combinata temperatura e umidità ambiente;
- Sonda da canale;
- Valvola a sfera a 3 vie, filettate PN40 e DN30, kvs linea dritta 6,3.

Apparecchiature di regolazione DDC

- Controllore e supervisione impianti meccanici ed illuminazione con supporto BACnet, Modbus, controllore WI-FI, touch-panel 7".

IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE

L'attuale progetto non prevede modifiche agli impianti esistenti.

Attualmente è installato in copertura un impianto fotovoltaico da ca 107 kWp costituito da pannelli in silicio monocristallino.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'attuale progetto non prevede modifiche agli impianti di adduzione idrica e di produzione acqua calda sanitaria esistenti.

Non sono invece oggetto di analisi nella presente relazione tecnica eventuali interventi inerenti il sistema igienico sanitario dell'acqua delle piscine, a cui si rimanda alle relative relazioni tecniche specialistiche per ogni dettaglio.

IMPIANTO DI SCARICO DELLE ACQUE REFLUE

L'attuale progetto non prevede modifiche agli impianti di scarico delle acque reflue.

IMPIANTO DISTRIBUZIONE GAS-METANO

Non è presente un impianto di distribuzione gas-metano.

IMPIANTO ANTINCENDIO

L'attuale progetto non prevede modifiche agli impianti.

PRESCRIZIONI PER LA RIDUZIONE DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEGLI IMPIANTI

I canali dovranno essere installati mediante sostegni e staffaggi verificati alle azioni sismiche.

Si rimanda alle relazioni del progetto strutturale per i dati da utilizzare nel dimensionamento degli staffaggi sismici degli impianti.

SPECIFICHE TECNICHE DI COLLAUDO

Gli impianti in oggetto dovranno essere sottoposti ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni tecniche, nonché la loro effettiva funzionalità.

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo saranno eseguite in conformità alle norme UNI 5104, UNI 5364, UNI7129 e UNI10779.

Prove e verifiche in corso d'opera

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

Le tubazioni dovranno essere soffiate o lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

a) Prova idraulica a freddo, se possibile man mano che si eseguono gli impianti e, in ogni caso, ad impianti ultimati, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e c).

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite né deformazioni.

Le prove di pressione generali sui circuiti idraulici saranno eseguite ad una pressione di prova uguale a 1,5 volte la pressione di esercizio (PN10) lasciando il tutto sotto pressione per almeno 2 ore;

b) prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda, portando ad 85 °C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.

Per le reti e gli impianti ad acqua surriscaldata, se presenti, portando la temperatura dell'acqua a quella di progetto.

Il risultato della prova sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori l'acqua arrivi alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per i fluidi di raffreddamento la prova consisterà nella verifica della regolare circolazione e dell'efficienza del vaso di espansione.

Si dovrà accertare la possibilità di vuotare tutte le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;

c) per gli impianti di condizionamento invernale e termoventilazione dopo aver effettuato le prove di cui alla precedente lettera b), si procederà ad una prova preliminare di circolazione di aria portando la temperatura dell'acqua ai valori massimi previsti;

d) per gli impianti di condizionamento d'aria estivi dopo aver effettuato le prove di cui ai precedenti punti b) e c), si procederà anche alla prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti al massimo carico dell'impianto;

e) saranno verificate le **portate delle bocchette** di mandata, di ripresa e dei diffusori.

Si dovrà procedere, ove necessario, alle tarature dell'impianto;

f) i gruppi condizionatori, termoventilatori ed i ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'installatore.

Tale operazione avverrà generalmente prima della posa di diffusori e bocchette.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (U.S.L.L., I.S.P.E.S.L., Ispettorato del lavoro, ecc.) l'Appaltatore dovrà provvedere a far eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e di ognuna sarà redatto l'apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimarrà responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Impianti idrico-sanitari e rete fluidi

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si dovranno effettuare le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

a) una prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell'acqua calda ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere b) e e) ad una pressione di 4 kg/cm^2 superiore a quella corrispondente alla pressione normale di esercizio e mantenendo tale pressione per 2 ore. Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti;

b) una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura nel generatore di 80°C e mantenendovela per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si riterrà positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti;

c) una prova preliminare della circolazione dell'acqua fredda. Si ritiene positivo l'esito della prova quando l'acqua arriva a tutti indistintamente gli sbocchi degli impianti nelle quantità prescritte;

d) la verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetteria, ecc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa, ecc. sia regolare e corrispondente ai dati prescritti.

Collaudo finale

Una volta eseguite le operazioni preliminari si procederà al collaudo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi varranno le norme UNI vigenti relative.

Ove ci siano impianti di condizionamento od a funzionamento stagionale si procederà ad un collaudo estivo e ad un collaudo invernale.

Collaudo invernale

Il collaudo invernale avrà luogo durante la stagione invernale corrente successiva all' accettazione dell' impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell'edificio.

Collaudo estivo

Il collaudo estivo avrà luogo durante la stagione estiva successiva all' accettazione dell' impianto ed alle operazioni preliminari di collaudo, in un periodo generalmente compreso tra il 15 giugno ed il 30 agosto.

La data di inizio del collaudo dovrà essere successiva di almeno 2 mesi al completamento dell' edificio.

Documentazione

Ad ultimazione dei lavori la ditta installatrice in caso la documentazione di progetto riporti dati o informazioni discordanti con quanto installato fornirà la documentazione "As Built" riportante gli impianti realizzati e le varianti realizzate in corso d'opera; la stessa sarà fornita su supporto magnetico (disegni formato DWG per Autocad 14 o superiore) e in triplice copia cartacea sottoscritta.

Gli elaborati tecnici comprenderanno:

- Piante aggiornate con la disposizione dell'impianto complete dei dati tecnici di funzionamento e con l'identificazione dei circuiti transitanti nelle canalizzazioni principali.
- Schemi funzionali elettrici aggiornati degli impianti, completi dei dati tecnici di funzionamento e di identificazione.
- Libretto di centrale per i generatori di calore e le pompe di calore;

LEGGI NORME E REGOLAMENTI

Note generali

Gli impianti devono essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi aggiornamenti anche se non specificati.

Leggi e decreti

-Circolare n° 73 del 29/07/1971 - Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di impianti termici.

- D.M. 01/12/75 - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e successive circolari (ISPESL).
- Legge n° 10 del 09/01/1991 - "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".
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 412 del 26/08/93 - Regolamento di attuazione della Legge n° 10/91.
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 551 - Regolamento recante modifiche al Decreto del presidente della repubblica 26 agosto 1993 n° 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- Decreto del Ministero dell'Industria del 13/12/1993 - Regolamenti di attuazione della Legge n° 10/91.
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 1052 del 28/06/1977 applicato nel rispetto dell'art. 37 della Legge n° 10/91.
- DLGS n° 192 del 19/08/2005 - Recepimento della direttiva CEE 2002/91/CE relativo al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19/08/2005, n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Legge 12/07/66 n° 615 - Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e suo regolamento di esecuzione n° 1391 del 22/12/70.
- D.P.R. 15/11/96 n° 660 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42 CEE concernente i requisiti minimi di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
- D.P.C.M. 08/03/2002 - Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione.
- D.P.R. 15/11/96 n° 661 - Regolamento per l'attuazione della direttiva 90/336 CEE, concernente gli apparecchi a gas.
- DPCM del 01/03/91 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DPCM 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. 14/06/1989 n° 236 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità negli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- D.M. 21/12/1990 n° 443 - Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per trattamento domestico di acqua potabile.
- Legge 06/12/71 n° 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- Legge 01/03/68 n° 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici e elettronici.
- D. Lgs. 09/04/2008 n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs 14/08/1996 n° 494 - Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili e s.m.i.
- Decreto 16/02/1982 - Modificazioni del decreto ministeriale 27/09/65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- D.M. 12/04/1996 - Approvazione delle regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- D.P.R. 06/06/2001 n° 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. Capo V Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. 22 ottobre 2001 n° 462 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi.
- DPCM 23-12-2003 - Attuazione dell'art. 51, comma 2 della Legge 16 gennaio 2003 n° 3, come modificato dall'art. 7 della Legge 21 ottobre 2003 n° 306, in materia di tutela della salute dei non fumatori.
- Accordo 16 Dicembre 2004 n° 2153 - Accordo tra Ministero della salute, di concerto con i Ministri dell'Interno e della Giustizia, e le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, in materia di tutela della salute dei non fumatori, in attuazione dell'art. 51, settimo comma, della legge 16 gennaio 2003 n° 3.
- Accordo 5 ottobre 2006 n° 2636 - Accordo, ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n° 281, tra il Governo, le Regioni e le province autonome sul documento relativo alle linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione.
- Regolamento edilizio del Comune di Edolo (BS).
- Regolamento di igiene tipo della Regione Lombardia.
- Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento
- Circolare 26 marzo 2003 - Ministero Attività Produttive Criteri di sicurezza da osservare per la corretta installazione degli scaldacqua ad accumulo di uso domestico e similare (temperatura massima minore di 110°C). (legge 5 marzo 1990 n° 46).
- Decreto 6 aprile 2004, n° 174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano (GU n. 166 del 17/07/2004).
- 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. 16/02/2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotto ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- D.M. 09/03/2007 - Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
- Lettera Circolare n. P414/4122 sott. 55 del 28/03/2008 - Chiarimenti e indirizzi applicativi al D.M. 9 marzo 2007.
- D.M. 10/03/2005 - Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi per le opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.
- D.M. 25/10/2007 - Modifiche al Decreto 10/03/2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio".
- D.M. 15/03/2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.
- D.M. 16/02/2009 - Modifiche ed integrazioni al decreto 15/03/2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.
- Legge n. 37 del 2008 riguardante la regola dell'arte nelle lavorazioni ed installazioni.
- Progetto di prevenzione incendi approvato dal comando provinciale dei VVF di Reggio Emilia;
- Guida tecnica dei VVF "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio".

Norme UNI

- Norma UNI-CTI 5104 - "Impianti di condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione l'offerta ed il collaudo" e relativo aggiornamento Aprile 1991.
- Norma UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- Norma UNI 10381-1 - Impianti aeraulici. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- Norma UNI 10381-2 - Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- Norma UNI-CTI 8199 - "Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".
- Norma UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo.
- Norma UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- Norma UNI 9182 - "Impianti di alimentazione e distribuzione acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- Norma UNI EN 378-3 - "Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali. Installazione in sito e protezione delle persone.
- Norma UNI 9165 - "Reti di distribuzione del gas. Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar".

- Norme UNI 11071 - "Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini. Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione".
- DGLS n° 195 del 10/04/06 - Attuazione della Direttiva 2003/10/CE.
- Norma UNI CIG 9036 - Gruppi di misura con contatori volumetrici a pareti deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar. Prescrizione di installazione.
- Norma UNI CIG 9034 - Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.
- Norma UNI CIG 9615 - Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali.
- Norma UNI EN 13384-1 - Metodo di calcolo termico e fluidodinamica. Parte 1: camini che servono un unico apparecchio.
- Norma UNI CIG 8041 - Bruciatori ad aria soffiata. Termini e definizioni.
- Norma UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda: criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI CIG 8042 - Bruciatori ad aria soffiata. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI CIG 9165 - Reti di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo.
- Norma UNI 7271 - Caldaie ad acqua funzionanti con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI CIG 9860 - Impianti di derivazione d'utenza del gas. Progettazione, costruzione e collaudo.
- Norme UNI CIG 7129 - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 389/1994 - Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.
- UNI 7271/1988 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizione di sicurezza.
- -UNI 7271/1988; A1/1990 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- -UNI 7271/1988; A2/1991 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico. Prescrizioni di sicurezza.
- -UNI 7936/1979 - Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- -UNI 7936/1979; A130/1984 - Foglio di aggiornamento n° 1 alla UNI 7936 (dic. 1979). Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- UNI 7936/1979; A168/1987 - Foglio di aggiornamento n° 3 alla UNI 7936 (dic. 1979). Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata. Prova termica.
- -UNI 9166/1987 - Generatori di calore. Determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento.
- -UNI 9461/1990 - Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico non equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- -UNI 9462/1990 - Generatori di aria calda a gas con bruciatore atmosferico equipaggiati con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.

- -UNI 9893/1991 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- -UNI 9893/1991; A1/1994 - Caldaie ad acqua funzionanti a gas corredate di bruciatore atmosferico con ventilatore nel circuito di combustione. Prescrizioni di sicurezza.
- -Legge 1 marzo 1968 n° 186 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- -Legge 6 dicembre 1971 n° 1083 - "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile".
- -Norma UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all' interno degli edifici.
- -UNI 10779 - Reti idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- -Uni 9485 - Apparecchiature per estinzione incendi. Idranti a colonna soprasuolo in ghisa.
- -UNI 9494 - Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove.
- -Manichetta UNI 9487 con raccordi UNI 804 e legature UNI 7422.
- -UNI EN 3/1 e 3/2 - Lotta contro l'incendio. Estintori d'incendio portatili.
- - Norme UNI-VF 9994 UNI EN 3 apparecchiature per estinzione degli incendi
- -Norme e progetti di Norma UNI.
- -Norme CEI.
- -Normativa ISPESL.
- -Normativa di igiene e sicurezza del Lavoro.
- -DGLS n° 195 del 10/04/06 - Attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore).

Norme CEI

Tutte le norme inerenti gli impianti elettrici.

Norme Europee

EN 29001 dicembre 1987. Sistemi di qualità. Criteri per l'assicurazione (o garanzia) della qualità nella progettazione, sviluppo, fabbricazione, installazione ed assistenza.

Marchi e marcature

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ. Tutte le apparecchiature elettriche devono inoltre essere dotate di marcatura CE secondo le corrispondenti direttive europee.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo diventa per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23, recepita in Italia con legge 791/77).

Dichiarazione di conformità

L'appaltatore deve fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dalla Legge n.37/2008 e s.m.i.

Alla dichiarazione vanno anche allegate le dichiarazioni di conformità delle diverse apparecchiature (quadri), rilasciate dai relativi costruttori

ELENCO DOCUMENTI

Sono parte integrante del presente progetto, i seguenti documenti:

EDO_ESE_IM_001	REV.00	Stato di progetto - Relazione Tecnica
EDO_ESE_IM_002	REV.00	Stato di progetto - Relazione Specialistica Energetica
EDO_ESE_IM_003	REV.00	Stato di fatto - Componenti Oggetto di Smantellamento
EDO_ESE_IM_004	REV.00	Stato di progetto - Abaco Strutture Disperdenti
EDO_ESE_IM_005	REV.00	Stato di progetto - Distribuzione Impianto Aeraulico
EDO_ESE_IM_006	REV.00	Stato di progetto - Distribuzione Impianto Termofluidi
EDO_ESE_IM_007	REV.00	Stato di progetto - LAY-OUT UTA e di Centrale