

# PROVINCIA DI MODENA

## COMUNE DI FIORANO MODENESE

COMMITTENTE

**IMMOBILTEC S.p.a.**

Via Ghiarola Vecchia, 73

Fiorano Modenese (MO)

OPERA

**PROGETTO PER LA RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA  
DI FABBRICATO ESISTENTE**

UBICAZIONE

Via Braida, 22

Fiorano Modenese (MO)

# D.M. 37/08

PROGETTO IMPIANTISTICO



**SICI**  
s.r.l.

impianti tecnici

Via Casiglie (strada bassa) N°11-13

41049 Sassuolo MO

Telefono (0536) 803201

Telefax (0536) 805662

C.F. e Part. Iva 01653390367

E-mail : [info@sici-impianti.it](mailto:info@sici-impianti.it)

[http : //www.Sici-impianti.it](http://www.Sici-impianti.it)

titolo **PROGETTO PRELIMINARE  
IMPIANTI MECCANICI**

elaborato **RELAZIONE TECNICA**

| file:            | data       | n. | emissione       |
|------------------|------------|----|-----------------|
| SICI_PRELIMINARE |            |    |                 |
| rif.progetto     |            |    |                 |
| 18-0412          | 21/12/2018 | 1  | Prima emissione |
| tavola           |            |    |                 |
| <b>L10.REL</b>   |            | 2  |                 |
| data             |            |    |                 |
| DICEMBRE 2018    |            | 3  |                 |
| scala            |            |    |                 |
|                  |            | 4  |                 |
| redatto          |            |    |                 |
|                  |            | 5  |                 |



## **A) DATI TECNICI DI PROGETTO**

### **A.1) INTRODUZIONE**

La presente relazione tecnica si riferisce alla realizzazione degli impianti meccanici di capannone industriale esistente che sarà oggetto di riqualificazione energetica di proprietà della IMMOBILTEC Spa, sito nel Comune di Fiorano Modenese, in Via Braida 22. L'impiantistica idraulica ed aeraulica che si andrà a prevedere, sarà concepita nel pieno rispetto delle recenti normative riguardanti la sicurezza e il risparmio energetico.

### **A.2) NORME, LEGGI e REGOLAMENTI**

Tutti gli impianti dovranno essere dati completi in ogni loro parte, con tutte le apparecchiature e tutti gli accessori prescritti dalle norme vigenti od occorrenti per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati nei successivi articoli. Stante la responsabilità dell'Appaltatore circa il raggiungimento dei valori di progetto, nell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore osserverà - per formale impegno - tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- Legge 01.03.1968 n°186,
- Legge 13.07.1966 n° 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- D.P.R. 24.10.1967 n°1288: Regolamento per l'esecuzione della Legge 13.07.1966 n° 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
- D.P.R. 22.12.1970 n°1391: Regolamento per l'esecuzione della Legge 13.07.1966 n° 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici.
- D.M. 01.12.1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- D.Leg.vo N° 28 del 03.03.2011: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.M. 26.06.2015: Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici
- D.P.R. 26.08.1993 N° 412: regolamento d'esecuzione alla Legge 09.01.1991 n° 10.

- D.P.R. 21.12.1999 N° 551: decreto d'aggiornamento ed integrazione del D.P.R. N°412, di cui al punto precedente.
- Legge 22.01.2008 n° 37: Decreto attuativo della Legge 248/2005 sul riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- 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.P.R. 15.11.1996 n°660 Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi.
- D.P.R. 15.11.1996 n°661 Regolamento per l'attuazione della Direttiva 92/396/CEE concernente gli apparecchi a gas.
- Le disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni.
- Le disposizioni I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.).
- Le norme CEI in vigore.
- Le norme UNI, in particolare:
  - N. 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
  - UNI-CTI n. 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
  - N. 10339 del giugno 1995: Impianti aerulici ai fini del benessere. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- Le disposizioni del locale corpo Vigili del Fuoco.
- I regolamenti e le prescrizioni Regionali, Provinciali e Comunali.

### **A.3) CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE**

Nel calcolo delle dispersioni, eseguito con il metodo "stazionario" raccomandato dalle norme UNI EN 832 e successive modifiche, la nuova UNI 10349:2016, e nella verifica termoigrometrica delle strutture opache dell'edificio, per le condizioni esterne invernali sono stati considerati i parametri indicati nelle Norme UNI 10344, in particolare si sono assunti i seguenti valori:

- Temperatura a bulbo secco: - 5,5°C
- Umidità relativa corrispondente: 60 %

Nel calcolo dei carichi estivi, eseguiti con il metodo ASRHAE, per le condizioni esterne sono stati assunti i seguenti:

- Temperatura a bulbo secco: + 32,2°C
- Umidità relativa corrispondente: 50 %

### **A.4) CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE**

Per la temperatura ed umidità relativa dell'aria degli ambienti sono stati assunti valori conformi alle prescrizioni dei sopra citati D.P.R. n°412 del 26 Agosto 1993 e Norma UNI 10339:

#### **INVERNO:**

| Locale           | Temperatura | Umidità Relativa |
|------------------|-------------|------------------|
| UFFICI           | 20°C        | Controllata      |
| ZONA CAPANNONE   | 20°C        | Controllata      |
| SERVIZI IGIENICI | 20°C        | Non controllata  |

#### **ESTATE:**

| Locale           | Temperatura | Umidità Relativa |
|------------------|-------------|------------------|
| UFFICI           | 26°C        | Controllata      |
| ZONA CAPANNONE   | 26°C        | Controllata      |
| SERVIZI IGIENICI | 26°C        | Non controllata  |

Le tolleranze ammesse sui precedenti valori, sono le seguenti:

- temperatura  $\pm 1$  °C
- umidità relativa  $\pm 5$  %

### **A.5) AFFOLLAMENTO**

All'interno della zona capannone sono state considerate un numero massimo di persone presenti pari a n°50, dal momento la norma non riporta un indice di affollamento per l'attività che andrà ad insediarsi [set fotografico]

All'interno della zona uffici sono stati considerati i seguenti indici di affollamento riportati in APPENDICE A Prospetto VIII norma UNI 10339:

| Locale            | Persone/mq |
|-------------------|------------|
| UFFICI SINGOLI    | 0,06       |
| UFFICI OPEN SPACE | 0,12       |
| LOCALI RIUNIONE   | 0,60       |

#### **A.6) ARIA ESTERNA DI RINNOVO**

Tutta l'attività sarà dotata di ventilazione meccanica controllata bilanciata, ad eccezione dei servizi igienici "ciechi", i quali saranno dotati di impianto di sola estrazione forzata con funzionamento continuo mediante estrattore da canale.

#### **A.7) CARICHI INTERNI**

I carichi interni presi alla base del dimensionamento dell'impianto di condizionamento estivo della zona uffici sono i seguenti:

- ILLUMINAZIONE 10 W/mq
- APPARECCHIATURE VARIE 5 W/mq
- SENSIBILE PERSONE 64 W/persona
- LATENTE PERSONE 46 W/persona

#### **A.8) FLUIDI TERMOVETTORI**

L'impiantistica in oggetto è costituita da un sistema di produzione dell'energia termo/frigorifera, a servizio del fabbricato, all'interno della quale sono previsti uffici, zona capannone (set fotografico) e servizi igienici. L'acqua calda (stagione invernale) e l'acqua refrigerata per la stagione estiva, saranno prodotte da un sistema "ibrido" costituito da una pompa di calore e da un modulo termico a condensazione (entrambi posizionati all'esterno sul lato nord, come visibile nelle tavole di progetto allegate), che entrerà in funzione in sostituzione della pompa di calore quando la temperatura esterna scenderà al di sotto del valore di cut-off; il tutto sarà gestito in modo automatico dal sistema di termoregolazione, in funzione della reale convenienza in termini economici. uesto accorgimento permetterà di sfruttare il massimo rendimento della pompa di calore e delle caldaie, ottimizzandone quindi i costi di gestione.

All'interno del locale tecnico, sempre posto sul lato nord, saranno posizionati inoltre l'accumulo di acqua tecnica, il sistema di addolcimento e le tubazioni primarie, da cui partiranno i circuiti secondari. In particolare avremo:

- **C.to Radiatori-Ventilconvettori** che alimenterà, i radiatori, i ventilconvettori e la batteria dell'UTA; il presente circuito funzionerà sia durante la stagione invernale che quella estiva
- **C.to Pannelli a pavimento** che alimenterà i pannelli a pavimento presenti nel capannone; il presente circuito funzionerà sia durante la stagione invernale che quella estiva.
- **C.to Batteria UTA postriscaldamento** che alimenterà la batteria di post riscaldamento dell'UTA a servizio del capannone; il presente circuito funzionerà solamente durante la stagione estiva.
- 

Le temperature nominali (condizioni di progetto) ipotizzate sui circuiti utilizzatori saranno le seguenti:

#### **INVERNO**

- C.Pannelli a Pavimento  $30^{\circ}\text{C} - \Delta t = 5^{\circ}\text{C}$
- C.to Ventilconvettori  $50^{\circ}\text{C} - \Delta t = 10^{\circ}\text{C}$

#### **ESTATE**

- C.to Ventilconvettori  $07^{\circ}\text{C} - \Delta t = 5^{\circ}\text{C}$
- C.Pannelli a Pavimento  $18^{\circ}\text{C} - \Delta t = 5^{\circ}\text{C}$

Nei servizi igienici è prevista l'installazione di radiatori tubolari in acciaio.

### **A.9) FUNZIONAMENTO IMPIANTI**

Per l'impianto in oggetto si prevedrà un funzionamento continuato con rallentamenti notturni. Le fasi d'accensione e spegnimento dovranno essere controllate dal sistema di gestione centralizzato.

### **A.10) LIVELLO DI PRESSIONE SONORA IN AMBIENTE**

Sarà cura dell'Appaltatore realizzare gli impianti in oggetto in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti, ed in particolare:

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991
- Norme UNI 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- Norme UNI 8955/1: Misura in laboratorio del rumore emesso da apparecchi usati nelle installazioni idrauliche. Metodo di misura.
- Norme UNI 8955/1 FA 1-93: Foglio d'aggiornamento.
- Norme UNI 9433: Descrizione e misurazione del rumore emesso negli ambienti abitativi.

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) le apparecchiature dovranno essere d'ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le basse frequenze e le case costruttrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio;
- b) le pompe di circolazione dovranno, per quanto possibile, essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali;
- c) ove necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali;
- d) per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazioni con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti;
- e) gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate;
- f) le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.
- g) Potranno essere interposti degli anelli di gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma, i collari saranno previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni;
- h) al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°;
- i) dovranno essere installati dispositivi per ammortizzare eventuali colpi d'ariete in tutte le reti di liquidi soggetti ad arresto brusco della vena fluida (esempio acqua fredda impianto sanitario).

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti potranno interessare:

- le fonti di rumore: ad esempio scegliendo apparecchiature più silenziose;
- il silenziamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche o protezione d'altro genere;
- il trattamento dell'ambiente indicato per pareti, soffitti, pavimenti, i sistemi e i mezzi idonei per ottenere il risultato voluto.

#### **A.11) PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DELLE VIBRAZIONI**

La presenza di vibrazioni meccaniche in un impianto genera:

- logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni;
- rumore.

È importante, quindi, sopprimere o ridurre drasticamente le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, etc.) presenti nell'impianto.



Le parti in movimento dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente ove è necessario.

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento per mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri e oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento posate in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente o dei supporti elastici.

Apparecchiature quali pompe e ventilatori dovranno essere collegate alla rete di distribuzione tramite giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti o al soffitto a mezzo di dispositivi tali da evitare la trasmissione alla struttura e alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

## **A.12) VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

### **A.12.1) Impianto di riscaldamento e condizionamento**

- a) Prova idraulica a freddo, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera b).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano né fughe, né deformazioni.

Le prove di pressione generali sulle sole tubazioni saranno eseguite alla pressione di 20 bar, lasciando gli impianti sotto pressione per almeno 6 ore.

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per almeno 24 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 le prove andranno eseguite, portando a +85°C la temperatura dell'acqua nelle reti di distribuzione e negli apparecchi utilizzatori.

Il risultato delle prove 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 le parti soggette ai regolamenti vigenti (INAIL, ENI, Ispettorato del Lavoro etc) l'Appaltatore dovrà provvedere a fare 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 o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

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

#### A.12.2) Impianti idrosanitari e rete fluidi

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

- a) Una prova di tenuta idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e prima della costruzione dei pavimenti e 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 c), ad una pressione di 4 bar superiore a quella corrispondente alla pressione nominale di esercizio e mantenendo tale pressione per almeno 24 ore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano 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 dell'acqua di +80°C e mantenendo tale temperatura per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si ritiene positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe e deformazioni permanenti.
- c) Prova preliminare di circolazione dell'acqua calda (dopo aver effettuato quella di cui alla precedente lettera b), alla temperatura di esercizio dei generatori uguale a +80°C. Si ritiene positivo l'esito della prova quando, a tutti indistintamente gli sbocchi di erogazione degli impianti di acqua calda, quest'arrivi alla temperatura di +40°C per i servizi igienici e per le altre utenze alimentate.
- d) 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 portate e pressioni prescritte;
- e) La verifica e le prove dei serbatoi in pressione in conformità a quanto prescritto dal Regolamento 12 maggio 1937 n° 824, relativo all'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione (ora INAIL);
- f) La verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, etc. sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle

congiunzioni degli apparecchi, rubinetterie, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa etc. sia regolare e rispondente ai dati prescritti.

Tutte le prove e verifiche di cui sopra devono essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

#### A.12.3) Condotte e reti interrate

La prova di tenuta s'intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi sarà effettuata a tratte non maggiori di 500 m di lunghezza.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: cioè per consentire il controllo delle loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove sarà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc, onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione per mezzo di una pompa salendo gradualmente di 1 bar al minuto primo sino a raggiungere 1,5 volte la pressione di esercizio.

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta, con un minimo di 2 ore.

Ogni tratto di condotta sarà provato due volte, la prima a scavo aperto, la seconda dopo l'ultimazione di tutta la rete.

Per le tubazioni in acciaio, e per le tubazioni in ghisa sferoidale la prova andrà eseguita ad una pressione 1,5 volte superiore alla pressione nominale a 20°C

Si dovrà mantenere in pressione il tronco per almeno 24 ore e nessuna perdita dovrà riscontrarsi in corrispondenza delle saldature e delle giunzioni. Qualora si dovessero invece verificare delle perdite, le saldature e i giunti relativi dovranno essere contrassegnati e, dopo lo svuotamento della tubazione, riparati o rifatti.

Di ogni collaudo parziale dovrà essere redatto apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori e dal Tecnico della Ditta Appaltatrice.

Dopo tale prova, se ritenuta regolare dalla Direzione Lavori, si procederà al rinterro completo dello scavo e la pressione nel tronco in esame sarà mantenuta per ore due, alla pressione massima d'esercizio per assicurare che il rinterro non abbia provocato danni.

Qualora l'esito della prova non fosse soddisfacente si procederà alle necessarie modifiche e riparazioni, dopo di che la prova sarà ripetuta.

Per le condotte di PE a.d. la prima prova sarà condotta con le seguenti modalità:

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20°C) e s'isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula:

0,125 l per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno.

Esempio:

|                           |   |                 |
|---------------------------|---|-----------------|
| Sviluppo della linea      | = | 500 m           |
| Diametro esterno del tubo | = | 180 mm          |
| Diametro interno del tubo | = | 159,6 mm        |
| Pressione nominale        | = | 6PN             |
| Pressione di prova        | = | 6 x 1,5 = 9 bar |

si avrà:

$$\frac{0,125 \times 500}{1000} \times \frac{9}{3} \times \frac{159,6}{25} = 1,2 \text{ litri}$$

(Quantitativo massimo di acqua da ripristinare su uno sviluppo della linea di 500 m, un diametro esterno del tubo di 180 mm e una pressione nominale di 6).

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

La prova idraulica di tenuta della rete sarà eseguita dopo la posa in opera di tutte le condotte ad una pressione da concordare con la Direzione lavori per una durata di 24 ore.

La prova sarà considerata favorevole se, al termine della stessa, la pressione si sarà mantenuta costante, a meno delle variazioni causate da sbalzi termici.

Del risultato della prova sarà redatto in apposito verbale di collaudo sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della ditta appaltatrice.

In mancanza di tale verbale la rete non potrà essere messa in esercizio.

### **A.13) COLLAUDI**

I collaudi degli impianti saranno eseguiti in conformità a quanto qui di seguito specificato:

*a) Collaudi in officina*

Saranno effettuati alla presenza degli Ispettori della Committente eventuali collaudi di materiali e macchinari previsti nelle specifiche tecniche, pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e dei subfornitori dello stesso.

I collaudi in officina del Costruttore interesseranno principalmente le macchine, i quadri e le parti di impianto prefabbricate.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato. I verbali dovranno essere consegnati con gli impianti al collaudo definitivo.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti al collaudo da parte di Enti ufficiali saranno forniti di taratura degli eventuali contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

*b) Collaudi in cantiere*

b.1) Impianti di riscaldamento, di termoventilazione e di condizionamento.

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertarne la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica ed una verifica di funzionamento.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati e le norme di esercizio e manutenzione degli impianti (supporto informatico).

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno concordate tra il collaudatore e l'Appaltatore.

## **B) DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

È oggetto del presente appalto la fornitura e posa in opera delle tipologie impiantistiche che andremo di seguito ad esporre, quali:

- CENTRALE TERMOFRIGORIFERA
- IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE
- IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO

L'Appaltatore dovrà fornire e porre in opera, secondo le prescrizioni del presente capitolato, e nel pieno rispetto delle norme vigenti, gli impianti s.d..

Sono da intendersi escluse dal presente appalto le opere relative a:

- assistenze murarie di qualsivoglia genere e/o natura,
- basamenti per alloggiamento macchine,
- scavi e rinterrati di qualsivoglia genere e/o natura,
- verniciature e ripristini (escluso le verniciature delle tubazioni oggetto del presente appalto ove richieste).

### **B.1) CENTRALE TERMOFRIGORIFERA**

La centrale termo frigorifera sarà costituita, come accennato nel capitolo precedente, da un gruppo refrigeratore d'acqua, funzionante in pompa di calore. La pompa di calore sarà affiancata da una caldaia a condensazione, ubicata all'interno della centrale termica. All'interno del locale CT saranno alloggiati i dispositivi di protezione INAIL, il serbatoio inerziale, i collettori di distribuzione e le pompe elettroniche dei circuiti secondari.

La caldaia e la pompa di calore saranno dotati di scheda interfaccia mod-bus, necessaria per la gestione delle apparecchiature tramite il sistema di termoregolazione centralizzato.

Il fabbricato sarà suddiviso in 3 zone:

- zona 1: comprendente uffici;
- zona 2: costituita dal capannone (set fotografico);
- zona 3: comprendente spogliatoi e servizi igienici.

Dalla centrale termica partiranno due circuiti secondari che correndo all'interno a soffitto, andranno ad alimentare:

Circuito 1:

- C.to Radiatori: I radiatori tubolari in acciaio, distribuiti all'interno degli spogliatoi e dei servizi igienici, come mostrato negli elaborati grafici di progetto. Il presente circuito sarà attivo solamente durante la stagione invernale.
- C.to Ventilconvettori: I ventilconvettori installati nei locali da trattare. Il presente circuito sarà attivo sia durante la stagione invernale che estiva.
- Batteria UTA uffici: a servizio del recuperatore installato a soffitto zona uffici per neutralizzare l'aria esterna

- Batteria UTA capannone: a servizio dell'UTA esterna per la climatizzazione e deumidificazione estiva e la neutralizzazione dell'aria di rinnovo invernale

Circuito 2:

- C.to Pannelli a pavimento: collettori ubicati nel capannone a servizio dell'impianto radiante a pavimento funzionante sia in estate che in inverno

Le circuitazioni idrauliche saranno realizzate secondo le seguenti modalità:

- il circuito primario di collegamento tra la pompa di calore e la centrale sarà realizzato attraverso tubazioni in acciaio di tipo isolato, ricoperte in alluminio e idonee per installazione in esterno per il tratto di collegamento tra la pompa di calore e la centrale termica;
- i circuiti in centrale termica e di distribuzione primaria (fino ai collettori di zona) saranno realizzati mediante tubazioni in rame;
- i circuiti di collegamento dei collettori agli utilizzatori terminali saranno realizzati anch'essi tramite tubazioni in rame.

Le coibentazioni delle tubazioni in rame sopra descritte saranno realizzate con coppelle di polietilene espanso a cellule chiuse rivestite in PVC nei tratti a vista interni al fabbricato, avranno caratteristiche termiche conformi alle disposizioni legislative vigenti e dovranno essere dotate di certificazione per Classe di Reazione al Fuoco non superiore ad "1" (per le parti a vista).

Le coibentazioni delle tubazioni sopra descritte dovranno essere dotate di certificazione per Classe di Reazione al Fuoco non superiore ad "1".

Tutte le macchine che saranno installate dovranno essere realizzate in conformità alle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e qualità, e dovranno rispondere alle specifiche tecniche indicate negli elaborati progettuali.

## **B.2) IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA ED INVERNALE**

La climatizzazione del fabbricato sarà realizzata attraverso un impianto misto, costituito da ventilconvettori a pavimento per quanto riguarda la zona uffici e da radiatori tubolari in acciaio per quanto riguarda la zona spogliatoi e servizi igienici e da un impianto radiante a pavimento per il capannone.

Il controllo delle condizioni di temperatura ed umidità ambiente, avverrà tramite i controlli remoti dei ventilconvettori e sonde ambiente per i pannelli a pavimento, mentre tramite le valvole termostatiche si regolerà la sola temperatura per quanto riguarda i radiatori installati nei servizi e negli spogliatoi. La sola centrale tecnologica verrà gestita dal sistema di regolazione automatico, centralizzato.

La commutazione stagionale ESTATE/INVERNO sarà centralizzata sul sistema centrale di gestione digitale.

Saranno presenti due impianti di ventilazione meccanica.

Per la zona uffici sarà presente un recuperatore dotato di batteria di post trattamento per neutralizzare l'aria esterna di rinnovo immessa negli ambienti.

Per la zona capannone sarà presente una UTA in grado di gestire sia l'immissione ed estrazione della quantità di aria di rinnovo richiesta, che di neutralizzare i carichi durante la stagione estiva in funzionamento combinato con l'impianto radiante a pavimento.

Sarà, inoltre, installato un sistema per l'estrazione localizzata dell'aria dai servizi igienici, tramite valvole di aspirazione e ventilatori centrifughi d'estrazione, e l'immissione diretta all'esterno tramite canali che salgono in copertura.

#### **B.4) IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO**

L'impianto di adduzione gas partirà dal contatore, entro nicchia aerata e andrà ad alimentare il generatore di calore a condensazione, ubicato nel locale tecnico collocato sul lato nord del fabbricato. La rete di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in polietilene, omologate per gas, conformi alla Norma UNI 1555, nel tratto interrato, e con tubazioni in rame, conformi alla norma UNI UN 10255/05, per il tratto a vista all'esterno e all'interno del vano tecnologico. Le tubazioni in rame saranno colorate di colore giallo. Sul contatore ed a monte del generatore di calore, sarà previsto un giunto antivibrante metallico, conforme alla Norma UNI 9891/98. Lungo la tubazione sarà, inoltre, previsto l'inserimento di valvole d'intercettazione gas, a passaggio totale, conformi alle norme UNI EN 311/99. Nello specifico le valvole saranno installate sul contatore del gas, all'esterno prima dell'ingresso della tubazione in centrale termica, e a monte della caldaia.

Tutte le tubazioni posate in vista saranno opportunamente fissate e protette da urti e danneggiamenti.

In corrispondenza della fuoriuscita della tubazione del gas dal terreno sarà prevista l'inserimento di un giunto di transizione, conforme alle Norme UNI 9736, e un giunto dielettrico, conforme alle Norme UNI 10284.