



**SEDE REGIONALE DELLA TOSCANA**  
Coordinamento per le Funzioni Tecnico Edilizie  
via del Proconsolo, 10 – Firenze

**SEDE PROVINCIALE INPS  
LIVORNO**

**Via Pietro Tacca, 1**

**RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO ESECUTIVO  
PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVA CENTRALE IMPIANTO DI  
RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO**

**PROGETTAZIONE:  
I.N.P.S. SEDE REGIONALE TOSCANA  
Coordinamento per le Funzioni Tecnico Edilizie Firenze  
Geom. Giuseppe Cosenza**

## **OGGETTO:**

Sede Provinciale INPS in Via Pietro Tacca, 1 Livorno : realizzazione di nuova centrale di riscaldamento e condizionamento

L'oggetto della presente progettazione è la realizzazione della nuova centrale dell'impianto di riscaldamento e condizionamento a servizio della Sede, inerente le seguenti parti:

- Realizzazione rete gas;
- Installazione di pompe di calore e refrigeratori a gas;
- Installazione di circuito idronico primario e secondario;
- Regolazione climatica con sistema di supervisione e controllo;

Il presente progetto e' redatto in quanto previsto dalla Legge 10/91 e s.m.i. nonché dal D. Lgs. 163/06 in materia di appalti pubblici.

Le seguenti prescrizioni e descrizioni tecniche hanno lo scopo di definire le opere relative all'intervento nel complesso in oggetto, gli impianti di riscaldamento e condizionamento riguardano principalmente le seguenti funzioni:

- La scelta, previo dimensionamento, della pompa di calore e refrigeratori;
- L'organizzazione del sistema di distribuzione idronico dei circuiti primario e secondario;
- L'individuazione dei componenti e dei materiali costituenti il sistema di supervisione, regolazione e controllo del funzionamento climatico.

La progettazione si propone la realizzazione della nuova centrale di riscaldamento e condizionamento allo scopo di sostituire l'impianto di riscaldamento centralizzato obsoleto realizzando, al contempo, un impianto polifunzionale con produzione di acqua refrigerata per il condizionamento estivo.

Il nuovo impianto prevede, infatti, la produzione di acqua calda per l'impianto di riscaldamento per il periodo invernale e acqua fredda per la produzione di acqua fredda per l'impianto di condizionamento estivo.

Il tutto sarà termoregolato.

La scelta del tipo di impianto, delle macchine relative e dei sistemi di regolazione, sono informati :

- ad una migliore funzionalità e versatilità degli impianti;
- al risparmio energetico con la ricerca di soluzioni impiantistiche adeguate (maggiori COP; bassi assorbimenti elettrici, sistemi di condensazione gratuiti – ad aria, termoregolazione climatica.)

- al risparmio economico sull'investimento (scelta dei materiali, dimensionamento delle tubazioni, ecc.)

### **STATO DI FATTO:**

La climatizzazione invernale è assicurata da un impianto di riscaldamento centralizzato, alimentato da centrale di riscaldamento a gas, con terminali negli ambienti (radiatori).

Attualmente, a seguito di ristrutturazione parziale, nei servizi igienici ristrutturati sono funzionanti nuovi terminali radiatori, con relative colonne e collettori. Tali colonne saranno rialimentate con il nuovo impianto.

Nel tempo necessario alla realizzazione del nuovo impianto nel suo complesso, e cioè realizzazione della nuova centrale e colonne montanti e successivamente dei terminali di distribuzione, la cui installazione avverrà contestualmente alla ristrutturazione edile dei locali, conformemente al progetto complessivo già sviluppato, l'impianto esistente continuerà a funzionare contemporaneamente a quello nuovo.

### **NUOVO IMPIANTO :**

L'oggetto della presente progettazione è la realizzazione della nuova centrale di produzione acqua fredda/calda, dei circuiti secondari di distribuzione per solo acqua calda per il riscaldamento dei servizi igienici e degli archivi e acqua refrigerata per il condizionamento degli uffici; nel particolare :

- Installazione di nuova centrale a pompa di calore e refrigeratori a gas;
- Realizzazione di sistema idronico per circuiti primario e secondario (pompe e tubazioni);
- Anelli di distribuzioni ai piani collegati alle colonne montanti compreso gli stacchi per la successiva installazione dei terminali;
- Sistema di termoregolazione climatica mediante supervisore di gestione e controllo;
- Quadro elettrico di centrale e collegamenti elettrici.

#### **a) SPECIFICHE TECNICHE:**

##### **Sistema di produzione acqua calda/fredda :**

- **Pompa di calore ad assorbimento a gas per la produzione di acqua calda/fredda alle seguenti caratteristiche :**

<b>potenza invernale kw</b>	<b>458,90</b>
<b>potenza estiva kw</b>	<b>432,34</b>
<b>temperatura di mandata acqua calda</b>	<b>50°C</b>
<b>temperatura di mandata acqua fredda</b>	<b>7°C</b>
<b>potenza elettrica nominale complessiva trifase kw</b>	<b>11</b>
<b>pressione sonora massima a 10 mt.</b>	<b>56 dB(A)</b>

<b>dimensioni dei link mt. max.</b>	<b>6,5x1,25x1,65(h)</b>
<b>peso in funzione di ciascun link kg. max</b>	<b>2.400</b>

▪ **Impianto idronico in centrale :**

<b>portata e prevalenza pompe circuito caldo</b>	<b>Q. 8 mc/h – ΔP 70 Kpa</b>
<b>portata e prevalenza pompe circuito cdz</b>	<b>Q. 71 mc/h – ΔP 140 Kpa</b>
<b>Serbatoio inerziale</b>	<b>lt/h 2.000</b>
<b>Scambiatore a piastre circuito caldo</b>	<b>84 kw.</b>
<b>tubazioni in ferro nero circuito primario</b>	<b>diam. 2" per link</b>
<b>tubazioni in ferro nero circuito caldo</b>	<b>diam. 2"</b>
<b>tubazioni in ferro nero circuito cdz</b>	<b>diam. 5"</b>
<b>collettore in ferro nero</b>	<b>diam. 8"</b>
<b>coibentazione tubazioni a cellule chiuse</b>	<b>conforme DPR 412/93</b>
<b>regolazione climatica lato acqua</b>	<b>valvola miscelatrice a 3 vie</b>
<b>Supervisione per gestione e controllo</b>	<b>PLC e WEB server</b>

▪ **Impianto idronico di distribuzione :**

<b>tubazioni in ferro nero per colonna ed anello circuito caldo</b>	<b>diam. 2"</b>
<b>Stacchi per colonne riscaldamento servizi igienici con tubazioni in ferro nero</b>	<b>diam. 1"</b>
<b>Stacchi per radiatori archivi con raccordi ferro/rame in ottone</b>	<b>diam. 3/4"</b>
<b>tubazioni in ferro nero per circuito cdz colonna :</b> <b>anelli di piano :</b>	<b>diam. 5", 4", 3" e 2 1/2"</b> <b>diam. 2 1/2"</b>
<b>Stacchi con raccordi ferro/rame in ottone per le due u.t.a sala pubblico e sala formaz.:</b> <b>per i due fan coils a cassetta bar :</b> <b>per tutti i fan coils ambiente :</b>	<b>diam. 1"</b> <b>diam. 1 1/4"</b> <b>diam. 3/4"</b>
<b>coibentazione tubazioni a cellule chiuse</b>	<b>conforme DPR 412/93</b>

▪ **Impianto GAS :**

<b>portata inv/est Smc/h</b>	<b>35,36/68,16</b>
<b>tubazione in acciaio zincato : colonna</b>	<b>3"</b>
<b>tubazione in acciaio zincato : derivazioni</b>	<b>1 1/2"</b>

**b) CLASSIFICAZIONE AMBIENTI E MISURE DI SICUREZZA**

Per quanto attiene il rischio incendio la nuova centrale sarà installata all'esterno, sulla terrazza di copertura e non sarà ubicata in un locale chiuso; il locale

pompaggio non rientra tra le attività soggette alla vigilanza dei Vigili del Fuoco ai sensi del DM 04/05/1998;

Gli isolanti e i coibenti delle tubazioni avranno classe d'incendio 0/1 (classe A1 - D.M. Interno 15 Marzo 2005).

Gli impianti elettrici saranno con grado di protezione  $\geq$  IP 2X per tensione a 220V; mentre i termostati e le regolazioni in ambiente saranno in bassa tensione  $<$  24V.

Gli impianti a servizio della pompa di calore, invece, avranno grado di protezione  $\geq$  IP 4X.

Le macchine stesse saranno marcate CE e dovranno rispondere alla direttiva macchine (D Lgs. 27/01/2010 n. 17).

L'impianto e' sezionabile completamente mediante azionamento sul pulsante d'emergenza a fungo a lancio di corrente posto nei pressi delle macchine che agisce sull'interruttore posto nel quadro elettrico generale; inoltre i circuiti derivati sono sezionabili dagli interruttori di riferimento.

### **c) PRESCRIZIONI GENERALI**

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, con l'adozione di materiali della migliore qualità, sia per maggiore garanzia di sicurezza che per migliori risultati funzionali sotto l'aspetto dell'affidabilità ed integrità nel tempo degli impianti stessi.

I materiali dovranno essere del tipo a marchio o certificati dal produttore, recanti la marcatura CE, ed essere installati secondo le indicazioni degli elaborati di progetto, secondo le indicazioni del produttore, e secondo la regola dell'arte.

Tutti gli elementi degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati ed i sistemi più aggiornati, conformi al luogo d'installazione e protetti dagli agenti atmosferici e meccanici.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti principali normative e disposizioni:

- D.Lgs. 81/2008;
- Legge 10/91 e s.m.i e regolamenti di attuazione;
- DM del 22/01/2008 n. 37;
- Le norme C.E.I.;
- Le norme UNI;
- Le eventuali prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco
- D Lgs. 27/01/2010 n. 17, Direttiva Macchine

## **NATURA E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI**

### **1) Fornitura in opera di Macchine per la produzione di acqua calda/fredda**

Le nuove macchine saranno ubicate sulla terrazza di copertura dell'edificio e saranno posizionate in modo da consentire la distribuzione del carico sul solaio; le macchine saranno poggiate alla struttura con interposti supporti antivibranti. Le nuove macchine, in versione silenziata, saranno tipo ROBUR RTAR 290-600 CC, 2 link a pompa di calore per la produzione di acqua calda/fredda; un link ROBUR RTCR 294-360 CC con 3 elementi a pompa di calore e 2 elementi per la produzione solo di acqua fredda; 2 link solo refrigeratori per la produzione di acqua fredda tipo RTCF 300-00 CC; tutti e cinque i link saranno totalmente assemblati in fabbrica.

Il sistema di produzione è ad assorbimento con miscela di acqua ed ammoniaca con funzionamento a gas metano; la condensazione sarà ad aria con ventilatori assiali; l'evaporatore a piastra coibentato, il sistema di pompaggio e di controllo per il funzionamento e la sicurezza sono interni ad ogni modulo dei link; ogni link sarà dotato di centralina di regolazione e comando elettronica a sua volta collegata a sistema unico di regolazione e controllo di entrambi i link.

Le macchine saranno corredate di dichiarazione di esenzione certificato di corrispondenza I.S.P.E.S.L.

Le macchine saranno alimentate e protette da quadro elettrico realizzato a norme CEI 17/13 (CEI EN 60439-1 e CEI EN 61439), IP55, completo di sezionatore generale, salvamotori, relais, ausiliari di comando e segnalazioni, interruttori differenziali di protezione e comando pompe di circolazione, pulsante esterno al quadro per sgancio di emergenza, a lancio di corrente.

### **2) Gruppo di pompaggio e sezione idronica**

**2a) Ai link sarà accoppiato il sistema idronico** costituito da :

- tubazioni di M/R da 2" di collegamento di ciascun link con il collettore;
- su tali tubazioni di M/R saranno inseriti per ciascun link i seguenti apparati :
  - 2 giunti antivibrante; 2 termomanometri; 1 valvola di regolazione portata sul ritorno; filtro acqua; valvola di sicurezza da 3 bar su mandata; vaso d'espansione pressurizzato con membrana da lt. 22 omologato ISPESL, press. max 5 bar, temp. max 100; sonda temperatura ad immersione su mandata;;
- collettori di M/R da 8" corredate di stacchi per i circuiti primari dei link e per il circuito secondario, saracinesche d'intercettazione da 2" a sfera con leva di colore differenziato per M/R, valvole di sfiato aria automatiche e attacco per carico impianto;
- tubazioni di M/R da 5" corredate da saracinesche d'intercettazione da 2" a sfera con leva di colore differenziato per M/R; vaso d'espansione pressurizzato da lt. 600 omologato ISPESL, press. max 5 bar, temp. max 100; valvola di sicurezza da 4 bar; filtro defangatore e filtro disareatore;

- serbatoio inerziale a 4 attacchi da 5" precoibentato della capacità di 2.000 lt., corredato da saracinesche d'intercettazione da 2" a sfera con leva di colore differenziato per M/R; valvole di sfiato aria automatiche, scarico serbatoio.

**2b) circuito secondario solo caldo** (servizi igienici, archivi) comprendente :

- scambiatore di calore a piastre in acciaio inox, della capacità di kw. 84 collegamenti 1" maschio;
- elettropompa o circolatore di tipo centrifugo gemellare, con funzionamento silenzioso, di cui una pompa di riserva all'altra della portata 8 mc/h e prevalenza 70 KPa : il sistema di supervisione per la gestione, la regolazione e il controllo sarà elettronico e dovrà provvedere automaticamente all'inserimento della pompa di riserva in caso di guasto della pompa funzionante; ogni pompa dovrà essere intercettabile con rubinetti posti sulle bocche aspiranti e prementi, dovrà essere accessoriata con valvola di ritegno sul premente e giunti antivibranti su aspirante e premente; rubinetto di svuotamento. Le seguenti caratteristiche sono indicative e dovranno essere verificate in funzione delle effettive perdite di carico individuando il circuito più sfavorito tra quello di alimentazione;
- valvola di regolazione della portata sul circuito di ritorno;
- valvola a tre vie in funzione miscelatrice PN16 DN50 a otturatore a globo con servomotore modulante movimento lineare 24V;
- saracinesche d'intercettazione da 2" a sfera con leva di colore differenziato per M/R; valvole di sfiato aria automatiche in testa alle colonne di M/R; sonda temperatura ad immersione;
- saracinesche d'intercettazione diversi diametri a sfera con leva di colore differenziato per M/R per gli stacchi colonne radiatori servizi igienici e radiatori archivi sull'anello del piano interrato.

**2c) circuito secondario acqua refrigerata** (uffici, sala pubblico, aula di formazion, bar) comprendente :

- elettropompa o circolatore di tipo centrifugo gemellare, con funzionamento silenzioso, di cui una pompa di riserva all'altra della portata 71 mc/h e prevalenza 140 KPa : il sistema di supervisione per la gestione, la regolazione e il controllo sarà elettronico e dovrà provvedere automaticamente all'inserimento della pompa di riserva in caso di guasto della pompa funzionante; ogni pompa dovrà essere intercettabile con rubinetti posti sulle bocche aspiranti e prementi, dovrà essere accessoriata con valvola di ritegno sul premente e giunti antivibranti su aspirante e premente; rubinetto di svuotamento. Le seguenti caratteristiche sono indicative e dovranno essere verificate in funzione delle effettive perdite di carico individuando il circuito più sfavorito tra quello di alimentazione;
- valvola a tre vie in funzione miscelatrice PN16 DN125 a otturatore a globo con servomotore modulante movimento lineare 24V;
- saracinesche d'intercettazione da 5" a sfera con leva di colore differenziato per M/R; valvole di sfiato aria automatiche in testa alle colonne di M/R; sonda temperatura ad immersione;

- valvola di regolazione della portata sul circuito di ritorno su ogni anello di piano;
- saracinesche d'intercettazione da 2 1/2" a sfera con leva di colore differenziato per M/R su ogni anello di piano;
- saracinesche d'intercettazione diversi diametri a sfera con leva di colore differenziato per M/R per gli stacchi uta e fancoils su ogni anello di piano.

**2d) rete di scarico condensa** da realizzare con :

- tubazioni in polietilene o in tubi in PVC rigido serie pesante, del diametro min. 32 mm. per le derivazioni e 1<sup>^</sup> parte della colonna discendente e del diametro min. 63 mm per la 2<sup>^</sup> parte della colonna e per l'anello al piano interrato, da passare a controsoffitto, compreso raccordi, derivazioni, tee, e compreso collegamenti agli scarichi sui pluviali.

**2e) sistema di adduzione acqua** costituito da :

- gruppo di riempimento automatico : dotato di valvole di intercettazione, valvola di ritegno, by-pass, manometro, collegato alla rete idrica dell'edificio mediante tubazione in rame da 16/18 mm;
- addolcitore automatico ad uso civile ed industriale, con valvola automatica di rigenerazione a tempo, in plastica atossica, completo di automatismo per la disinfezione delle resine come da D.M. circolare n° 26 del 30/10/89, alimentazione elettrica 230 V - 50 Hz; filtro dissabiatore; diametro attacchi 1"1/4, portata 8,0 mc/h.

**Prescrizioni di sicurezza:** I vasi di espansione in acciaio di spessore adeguato alla pressione di bollo saranno del tipo a membrana omologati I.S.P.E.S.L. e rispondenti alla raccolta R, con pressione di esercizio di 5 bar e temp. max 100°C; tutti gli altri apparecchi di sicurezza quali pressostati, flussostati, valvole di sicurezza, valvole di scarico termico, ecc., devono rispondere ai requisiti di cui alla raccolta R devono essere qualificate ANCC e/o avere certificato di corrispondenza I.S.P.E.S.L.

**Prescrizioni per l'installazione delle tubazioni :** le tubazioni non zincate e il relativo staffaggio, dovranno essere pulite con spazzola metallica e successivamente verniciate con due mani di antiruggine; Le tubazioni saranno fissate alle pareti mediante mensole, staffe e giunti apribili a collare; Fra i supporti, i giunti a collare, ecc. e le tubazioni dovrà essere interposto materiale assorbente le vibrazioni (neoprene). I supporti saranno disposti in numero adeguato per impedire flessioni sia per posa orizzontale che verticale, con le seguenti distanze massime tra i supporti in relazione al diametro in orizzontale:

3/4" = 1,5 m.;

1" - 1 1/2" = 2m.;

2" - 2 1/2" = 2,5 m.;

3" = 3 m.;

4" = 4,2 m;



5" = 4,9 m.

Per installazione in verticale i sopradetti valori potranno essere aumentati del 30%.

Le saldature di giunzione dovranno penetrare su tutto lo spessore del metallo e dovranno debordare leggermente all'interno della tubazione, senza provocare diminuzione della sezione o dello spessore della parete del tubo; tutte le saldature saranno eseguite da saldatori qualificati.

Dovrà essere assicurata la dilatazione delle tubazioni installando eventualmente compensatori di dilatazione in grado di assorbire il movimento dovuto a variazione di temperatura.

Le tubazioni in ferro nero mannesmann senza saldature dovranno essere coibentate con coppelle in elastomero espanso (reazione al fuoco classe 1 omologate) e/o a cellule chiuse di spess. min. 19 mm., e complete di lamierino di protezione negli attraversamenti esterni e nelle aree interne ove occorre protezione meccanica.

I raccordi tubi in ferro/rame dovranno essere in ottone.

Il tutto come meglio evidenziato negli allegati elaborati grafici e c.m.e.

### **3) Impianto Gas Metano**

Il funzionamento dei moduli ROBUR sarà garantito dal Gas Metano.

Sarà utilizzato il contatore esistente o sarà installato apposito contatore, a cura dell'azienda del Gas, della portata di Smc./h 70 circa che dovrà essere collegato alla rete esistente già predisposta.

Si realizzerà il raccordo dalla cima della colonna risalente dal cortile fino al collegamento alle macchine in terrazza; sarà in acciaio zincato del diam. 3"; sarà dotato di saracinesca di intercettazione. I link saranno alimentati con derivazioni del diam. 1 1/2", provviste di saracinesca d'intercettazione.

L'impianto di adduzione gas sarà realizzato in conformità alla regola tecnica norma UNI 9615.

Sarà rilasciata certificato di conformità alla Delibera 18/03/2004, n. 40 della autorità per l'energia elettrica e per il gas.

### **4) Impianto elettrico e Supervisione**

A servizio della centrale sarà realizzato il relativo impianto elettrico e il Quadro di comando e protezione per i circuiti di potenza e ausiliari. All'interno del quadro troverà posto il sistema di supervisione, gestione e controllo, costituito da PLC e WEB server per il collegamento in rete.

Il Quadro, ubicato nel locale pompaggio nel sottotetto della sede, sarà alimentato da apposita linea realizzata con cavo FG7R 3F+N+T della sez. di mmq. 16 protetto sul quadro generale con interruttore differenziale magnetotermico da 0,5A da 63A PI 25KA, posto in tubazione che attraverserà il cavedio tecnico della palazzina; il Quadro, realizzato come da allegati schemi, sarà certificato CEI 17/13 (CEI EN 60439-1 e CEI EN 61439).

Tutte le linee che partiranno dal quadro saranno in FG7R della sezione adeguata, min. 1,5 mmq., e i cavi saranno marcati CEI 20/22 autoestinguenti; passeranno in apposite canali o tubazioni sia interni che esterni.

Il sistema di supervisione sarà costituito da :

- Controllore TCP/IP in tecnologia LonWorks in grado di gestire i moduli I/O con funzionalità web server integrato usando una connessione Internet o Intranet ed un web-browser standard. Completo di moduli di espansione liberamente programmabili per la gestione di I/O, relative morsettiere e pannello operatore con display LCD. Schemi elettrici di regolazione, engineering, programmazione, sviluppo interfaccia grafica e start-up;
- Sonda temperatura esterna a termistore;
- Collegamento con sonde di temperatura acqua ad immersione;
- Collegamento della valvola di regolazione a globo a 3 vie;
- Pc portatile con sistema operativo windows 7 o XPpro, software installato, per collegamento in rete e supervisione remota.

## **5) Conclusioni**

La ditta esecutrice, alla fine dei lavori, rilascerà certificazione di conformità degli impianti realizzati ai sensi del DM del 22/01/2008 n. 37.

**Livorno 27.07.11**

**Il Progettista**  
**Geom. Giuseppe Cosenza**