

# COMUNE DI BARDONECCHIA

## Città Metropolitana di Torino

Lavoro:

### Lavori di riqualificazione bocciofila La Pineta PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Il progettista:

**Luca Ballesio**  
*architetto*  
**studio di architettura**

C.so Martiri della Libertà n. 43 -10073 - CIRIE' (TO)

C.F. BLL LCU 80T14 C722Q

e-mail: lucaballesio@gmail.com

tel. +39.011.92.03.614 fax. +39.011.92.56.176

Il Committente:

COMUNE DI BARDONECCHIA

Indirizzo:

Piazza de Gasperi 1  
Bardonecchia (TO)

Timbro e firma:

Titolo:

Relazione tecnica  
impianti meccanici

File:

Progetto impianto\_001.dwg

Aggiornamenti:

Rev:

Data:

Livello progett.:

N° documento:

MUNICIPALE

RT\_IT

-

-

Data:

aprile 2018

Scala:

-

Note:

---

INDICE

1. **PREMESSA**
2. **OGGETTO DEL PROGETTO**
3. **DESCRIZIONE DEL GENERATORE**
4. **DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**
5. **DESCRIZIONE DEI CORPI SCALDANTI**
6. **DESCRIZIONE DEI COMANDI E DELLA TERMOREGOLAZIONE**
7. **VENTILAZIONE DELLE COLONNE SCARICO**
8. **RESPONSABILITA' DELLA DITTA INSTALLATRICE**
9. **OPERE PROVVISORIA E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA**
10. **MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI E DEI COLLAUDI FINALI**
11. **ALLEGATI:**
  - a) MATERIALI E COMPONENTI DELL'IMPIANTO TERMICO
  - b) NORMATIVA TECNICA
  - c) DOCUMENTAZIONE TECNICA ACCESSORIA
  - d) MODALITÀ ESECUTIVE
  - e) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ED ACCESSORI DI IMPIANTO
  - f) TUBAZIONI ED ACCESSORI
  - g) POSA DEI TUBI A VISTA, SOTTOTRACCIA E INTERRATI
  - h) COLLETTORI
  - i) CURVE E RACCORDI
  - j) GIUNTI ELETTRICI
  - k) TRASMISSIONE DEI RUMORI
  - l) ISOLAMENTO TERMICO
  - m) DISAERAZIONE
  - n) PUNTI FISSI, STAFFE E DILATATORI
  - o) SCARICHI
  - p) RACCORDERIA
  - q) VALVOLAME
  - r) STRUMENTAZIONE
  - s) ESPANSIONE DEL CIRCUITO
  - t) CORPI SCALDANTI
  - u) CIRCOLATORI E POMPE
  - v) DOCUMENTI DI COLLAUDO
  - w) AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO
  - x) CONTROLLO E MANUTENZIONE

## 1. PREMESSA

Il progetto in oggetto prevede l'installazione di un impianto termico e il rinnovamento di quello sanitario comprensivo di dimensionamento dei corpi scaldanti e relativi componenti per il fabbricato sottoposto a riqualificazione a destinazione sociale ad uso bocciofila denominato "La Pineta" sito nel Comune di Bardonecchia.

Il progetto è redatto per garantire il corretto dimensionamento e la sua costruzione dell'impianto termico e sanitario, partendo da un calcolo preventivo delle trasmittanze termiche e relativi componenti disperdenti, in modo da avere chiaro l'energia dispersa dall'involucro edilizio oggetto di intervento con riferimento alle Normative e Leggi vigenti in materia di impiantistica e risparmio energetico.

Gli impianti e gli interventi da eseguire sono descritti nel presente documento e dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

Eventuali carenze nella documentazione di progetto allegata e per ogni aggiornamento del lay-out strutturale che comporta modifiche agli impianti previsti, saranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi e funzionanti.

## 2. OGGETTO DEL PROGETTO

I lavori da realizzare riguardano nello specifico:

- **l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento** presente nel Comune di Bardonecchia mediante il collegamento ad una sottostazione, fornita e posata dalla società preposta alla gestione dell'impianto primario;
- la realizzazione di un **impianto termico** per il piano seminterrato e terra (come da elaborati grafici), comprese le valvole di regolazione, i termostati ambiente, le valvole di taratura della portata e quanto necessario per rendere l'impianto completo e perfettamente funzionante;

- 
- la realizzazione di un **impianto idrico-sanitario** in sostituzione di quello esistente tale da alimentare anche il servizio igienico in ampliamento al piano terra completi di isolamento termico (spessori a norma di legge) finitura in lamierino 8/10, organi di intercettazione, etc.;
  - la realizzazione di un **impianto di scarico fognario** acque nere collegato all'impianto esistente previa intercettazione della condotta principale esistente.

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

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

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

La Ditta Installatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dai propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

### **3. DESCRIZIONE DEL GENERATORE**

Sarà previsto uno scambiatore di calore di potenzialità pari a 35 kW per l'alimentazione dell'impianto termico e la produzione di acqua calda per usi sanitari. La fornitura e posa della sottostazione, in piena conformità alle norme vigenti, sarà a carico della ditta che attualmente ha la gestione della distribuzione del riscaldamento comprese tutte le opere edili ed idrauliche necessarie per l'allacciamento alla rete principale posta su Via Einaudi.

---

#### **4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**

Il riscaldamento viene eseguito con tubazioni dorsali a partire dallo scambiatore di calore che sarà posto all'interno del locale tecnico al piano seminterrato collegate ai due collettori termici ed alimentati da un circolatore a giri elettronico a giri variabili.

I collettori dovranno essere dotati di elettrovalvola atta ad intercettare più zone nel caso non sia chiesto il suo riscaldamento tale da rendere indipendenti i due piani del fabbricato. Questo servizio dovrà essere già previsto e richiesto dell'utente in fase di installazione, in modo da poter predisporre anche le linee elettriche deputate a tale servizio (cronotermostati ambiente).

Le distribuzioni alle rispettive utenze finali (termosifoni) dovranno essere posate a pavimento del piano seminterrato per poi collegarsi, in un caso ai radiatori al piano, nell'altro caso risalire nella contropare in progetto per alimentare i termosifoni collocati al piano terra.

Gli schemi e le indicazioni sulle planimetrie dovrebbero spiegare meglio ogni informazione trasmessa con la relazione.

A posa compiuta tutti i termosifoni si prevedono dotati di valvola termostatica, accessorio indispensabile per il mantenimento di una temperatura differenziata e stabile per ogni singolo ambiente.

#### **5. TIPOLOGIA DI CORPI SCALDANTI**

L'impianto è previsto sia dotato di riscaldamento a radiatori in acciaio tubolare, dotati come accennato precedentemente da valvole termostatiche.

#### **6. DESCRIZIONE DEI COMANDI E DELLA TERMOREGOLAZIONE**

L'edificio singolo e autonomo sarà dotato di due cronotermostati ambiente, uno per il piano seminterrato e uno per il piano terra su cui sono impostati gli orari di funzionamento del sistema termico.

La termoregolazione dei locali che sono serviti da termosifoni è ottenuta con valvole termostatiche installate a bordo di ciascun termosifone, in modo da evitare di raggiungere temperature ambiente troppo elevate a causa di

---

irraggiamento solare da vetrate o da contemporaneo funzionamento di stufe o camini. E' possibile regolare la temperatura del singolo vano così come la desiderate, agendo sulla manopola graduata del radiatore, ottenendo anche risparmi di energia.

Un altro fondamentale motivo per applicare le valvole termostatiche è l'evidenza che il cronotermostato regola la temperatura solamente nel vano dove esso è sistemato. Ma quando il cronotermostato è in temperatura, disattiva il completo riscaldamento ed è quindi possibile che gli altri ambienti non restino a corretta temperatura sia per la diversa esposizione, sia per il diverso modo di uso.

Occorre quindi variare il metodo di uso del cronotermostato: durante il giorno, in caso di richiesta di riscaldamento (ad esempio durante il giorno), il cronotermostato deve essere impostato a temperatura molto alta, anche 25 gradi, in modo che esso chieda sempre calore e faccia sempre funzionare la pompa di distribuzione. L'alloggio non subirà un aumento di temperatura perché saranno le valvole termostatiche sul radiatore a stabilire la temperatura da fornire alle varie camere, regolando esse la portata di acqua al singolo radiatore. In questo modo si può garantire una giusta temperatura ad ogni locale, anche in presenza di squilibrio di uso energia.

In fase notturna o di non utilizzo della zona, il cronotermostato verrà invece impostato alla temperatura minima generale che desiderate ottenere per tutto il fabbricato.

## **7. VENTILAZIONE DELLE COLONNE DI SCARICO**

Si ricorda di portare a sfiato tetto tutte le colonne di ventilazione fognarie previste in progetto.

## **8. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA INSTALLATRICE**

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

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

## **9. OPERE PROVVISI E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA**

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

---

Si intendono comprese nella fornitura:

- la formazione del cantiere attrezzato e gli oneri del Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008;
- qualunque opera, provvista e spesa in genere, necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, è compresa nel prezzo convenuto e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione od imperfezione della descrizione;
- la mano d'opera specializzata e/o qualificata e la manovalanza occorrente al completo montaggio in opera dei materiali, macchinari ed attrezzature;
- la mano d'opera e la manovalanza occorrente all'esecuzione di tracce e scassi nelle murature;
- gli oneri derivanti da turni di lavoro straordinari, eventualmente necessari per mantenere i termini di consegna;
- tutti i mezzi d'opera, attrezzi necessari ai lavori tutti i materiali vari e minuti di consumo e tutta l'assistenza tecnica occorrente;
- i disegni costruttivi d'insieme e di dettaglio, compresi gli occorrenti rilevamenti in sito, necessari per l'esecuzione degli impianti al fine di ottenere le prestazioni ottimali impiantistiche richieste dalla Committente;
- la mano d'opera, l'assistenza tecnica e le spese occorrenti per le prove ed i collaudi;
- tutte le imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti;
- la fornitura e posa in opera di apposite targhette, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione degli impianti anche a chi non ne abbia seguito la costruzione, nonché la fornitura di schemi funzionali corredati degli stessi riferimenti;
- la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti;
- l'imballaggio, il trasporto, il deposito e la sorveglianza fino al cantiere di qualunque genere di materiale;
- i tiri verticali fino al livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorre alla posa dei materiali facenti parte dell'offerta;
- garanzia per il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento degli impianti per la durata di due anni a partire dal collaudo favorevole, con l'onere di riparare gratuitamente tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire gratuitamente quei materiali non soggetti ad usura o consumo di sua fornitura e che risultassero inadatti o difettosi. Inoltre l'assuntore è tenuto a compiere, sempre gratuitamente, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dall'inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative. L'impegno è valido anche se sui disegni di progetto e nella descrizione dei lavori mancassero precise indicazioni in merito. Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere rese necessarie in

---

caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in ossequio alla normativa vigente.

- la fornitura e la posa di tutte le opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, zanche, supporti, collari, bulloni, etc.;
- tutti i fori necessari sui solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc. anche se non chiaramente indicati sui disegni esecutivi (salvo quanto indicato in 'Elenco delle opere da eseguire');
- la fornitura di guaine rigide per contenere le tubazioni ed i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai;
- il ripristino delle eventuali caratteristiche REI di setti, solai o pareti attraversati dagli impianti;
- la fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito;
- assistenza al collaudo degli impianti fino a quello definitivo favorevole, per consentire al committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione;
- smontaggio e rimontaggio di apparecchi o di parti dell'impianto per il loro eventuale trasporto in magazzini al fine di proteggerli da deterioramenti di cantiere o da offese che potrebbero arrecarvi lavori di verniciatura, ripresa intonaci, ecc. tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori degli impianti;
- protezione mediante fasciature o coperture degli stessi qualora non sia agevole il loro smontaggio in modo che, a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- la fornitura di una copia cartacea e di una su file, all'ultimazione dei lavori, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e l'ordinata manutenzione degli impianti ed il piano di sicurezza relativo all'utilizzo dell'edificio e dei suoi impianti;
- la fornitura nelle centrali tecniche di pannelli di idoneo materiale, su cui saranno riprodotti in materia chiara ed evidente gli schemi funzionali delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento e alla normale manutenzione degli impianti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario per la messa a regime dei medesimi compresi materiali d'uso e manodopera qualificata;
- la manutenzione di tutti gli impianti fino alla data del collaudo definitivo dell'opera;
- tutti i materiali ed i liquidi di riempimento necessari per il funzionamento continuativo di tutti gli apparecchi posati per almeno sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.



- 
- la ricognizione di tutti i luoghi oggetto delle opere previste in appalto, nessuno escluso, è obbligatoria a pena di inammissibilità dell'offerta.

La ricognizione dei luoghi dovrà essere svolta dal titolare o dal legale rappresentante o dal direttore tecnico dell'impresa, oppure da persona delegata per iscritto dal titolare o dal legale rappresentante.

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

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

una copia del certificato rilasciato dalla CC.I.AA

## **10. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI E DEI COLLAUDI FINALI**

### ***Verifiche e prove preliminari***

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, la Ditta effettuerà le seguenti verifiche e prove preliminari:

- verifica dei tracciati delle condotte e della disposizione in opera degli organi accessori;
- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

- 
- verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascun componente sia regolare e corrispondente ai dati prescritti;
  - verifica dell'isolamento delle condotte;
  - prove di funzionamento e verifica di prestazioni.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Installatrice rimane responsabile delle disfunzioni che abbiano a riscontrarsi fino al termine del periodo di garanzia.

Dovranno essere effettuate tutte le verifiche previste dalla normativa vigente ed inoltre quelle che la D.L. riterrà anche solo opportune.

Se ne elencano qui alcune a titolo di esempio.

Per gli impianti termici:

a) Tubazioni fluidi termovettori:

- prove a freddo: durante il corso dei lavori e comunque prima del collegamento di queste alle apparecchiature e dell'esecuzione dell'isolamento, saranno effettuate prove idrauliche a freddo sottoponendo le stesse per la durata di quattro ore alla pressione di esercizio aumentata del 50% e comunque a una pressione non inferiore a quella prescritta dal costruttore delle apparecchiature mantenendosi tale pressione per almeno 24 ore;
- prove in bianco e di circolazione degli impianti di condizionamento e riscaldamento: saranno eseguite in fase di ultimazione forzando le condizioni di funzionamento per simulare il caso invernale ed estivo

Raggiunti i valori di normale funzionamento si procederà a verificare che:

- le dilatazioni non abbiano provocato fughe o deformazioni, sia a carattere permanente che temporaneo, inaccettabili a giudizio della D.L.;
- le differenze di temperatura dei fluidi tra i punti di partenza e quelli di arrivo alle utenze siano tali da dimostrare l'efficienza degli isolamenti termici;

Per le carpenterie metalliche delle opere di sostegno:

---

Per le verifiche relative alle carpenterie metalliche si fa riferimento alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture condotto secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/71.

### ***Modalità di esecuzione dei collaudi***

Oltre alle verifiche e alle prove preliminari già illustrate, verrà effettuato un collaudo definitivo degli impianti.

Questo collaudo avrà luogo entro i primi tre mesi di esercizio continuo degli impianti.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

### **Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali**

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

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

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

I materiali che l'Assuntore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno essere marchiati CE, presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico

---

Italiano (CEI), dall'Istituto Marchio di Qualità (IMQ) della ISO 9001, della UNI EN 29001, della UNI-CIG, dall'articolo presente e dei successivi; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

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

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

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

#### Impianti termoidraulici

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

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nella Legge 5/3/90 n°46 ed s.m.i. e conformi alle norme UNI di ogni settore specifico.

#### Carpenterie metalliche delle strutture di sostegno

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

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

## **11. ALLEGATI**

A chiarimento e ad integrazione del progetto si allegano i documenti integrativi elencati all'indice, alla seconda pagina.

---

***SPECIFICHE TECNICHE DI INSTALLAZIONE******PER IMPIANTI IDROTERMICI***

A miglior chiarimento per la messa in opera come "buona tecnica" si elencano le principali condizioni tecniche che devono essere adottate per la costruzione, collaudo ed esercizio dell'impianto termico, in modo che non possano crearsi condizioni di dubbi o di contestazioni sulle varie definizioni e responsabilità.

***a) MATERIALI E COMPONENTI GLI IMPIANTI TERMICI***

Per impianto termico si intende il complesso dei materiali ed opere necessario ad eseguire il lavoro per la generazione, il pompaggio, la distribuzione e l'uso dell'energia termica di riscaldamento o climatizzazione degli ambienti o di apparecchiature specifiche.

L'impianto dovrà essere eseguito secondo il progetto esecutivo.

La Ditta appaltatrice risponderà unicamente dell'esecuzione a regola d'arte dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato ed alla adozione degli accorgimenti della buona tecnica, quali ad esempio, la corretta pendenza delle tubazioni, la formazione di giunti di dilatazione, l'applicazione di sfoghi d'aria, l'accessibilità degli apparecchi per la manutenzione e simili, gli scarichi appropriati ecc.

***b) NORMATIVA TECNICA***

Per gli impianti di riscaldamento occorre seguire la normativa applicabile ed imposta dalle norme UNI ed ISPESL in riferimento ai materiali ed alla loro installazione e dalla legge 10/91 e relativo decreto di attuazione per la termoregolazione degli ambienti.

***c) DOCUMENTAZIONE TECNICA ACCESSORIA***

La Ditta esecutrice dovrà fornire per iscritto tutti i dati necessari per il controllo degli impianti, come da richiesta del Direttore dei Lavori, quali ad esempio:

- ✓ capacità idrica dell'impianto;
- ✓ dichiarazione di corretta installazione dell'impianto;
- ✓ documenti accompagnatori dei materiali e delle macchine;
- ✓ dichiarazione di collaudo tubazioni idriche;
- ✓ certificato D.M. 37/2008 (ex Legge 46/90) per impianto termico e gas sistema centralizzato di caldaia, con relativo documento di inserimento negli elenchi degli installatori abilitati;

- 
- ✓ idem per ogni singolo alloggio per la fornitura gas
  - ✓ elenco dei materiali forniti e specifica tecnica degli stessi;

*d) MODALITÀ ESECUTIVE*

L'installazione deve possedere tutte le caratteristiche di comodità e sicurezza per gli operatori ed i conduttori dell'impianto e per i manutentori, rispettando gli spazi di manovra sia per il normale controllo che per una profonda manutenzione, in particolare per gli accessi, gli ingombri, per le distanze e manovrabilità degli organi di intercettazione e misura. La mancata accessibilità potrà essere motivo di contestazione.

*e) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ED ACCESSORI DI IMPIANTO*

Quanto necessario all'opera è dedotto dalla lettura della relazione tecnica e dagli elaborati, dove vengono descritti ed elencati i principali materiali e le macchine da fornire e/o installare. Alcune indicazioni di apparecchiature possono essere generiche, considerando la grande varietà di fornitori. In tal caso sarà necessario che prima di effettuare l'acquisto ci si accordi con il progettista per ottenere il consenso dopo aver visionato l'aspetto tecnico della macchina (schede, potenze, ingombri...)

È possibile che alcune parti minori dell'impianto non siano neppure elencate o non si deducano dagli elaborati, ma non significa che esse non debbano essere installate. Infatti ci si riferisce alla normale metodologia di installazione, definita più esattamente come "installazione a regola d'arte". Quindi la ditta installatrice non può portare la scusante della mancanza di descrizione di tali particolari.

*f) TUBAZIONI ED ACCESSORI*

Le tubazioni per il trasporto dei fluidi sono descritti nell'elenco ed usati per la rispettiva necessità. Si elencano le più utilizzate:

- ✓ in acciaio nero senza saldatura, tipo gas serie UNI;
- ✓ in acciaio zincato senza saldatura, tipo gas serie media UNI 4148;
- ✓ in acciaio zincato senza saldatura, tipo gas serie pesante UNI;
- ✓ in inox trafilato, serie ISO; A1SI 304L oppure 316L;
- ✓ in rame - UNI 6507.
- ✓ in materiale plastico PEAD - UNI 7611.76 (7615-76);

- ✓ in tubo acciaio bitumato o rivestito in resina - UNI 6363-68.
- ✓ in tubo polipropilene con sistemi di raccordi a fusione.
- ✓ In tubo "multistrato" cioè alluminio con più rivestimenti plastici da entrambe i lati

Per i tubi neri metallici è prevista la protezione dalle ossidazioni e le corrosioni a mezzo verniciatura antiruggine o con altro sistema adatto alle condizioni di installazione.

I particolari metallici non ricoperti da isolamento sono da verniciare anche a smalto, con il colore caratteristico del fluido trasportato. Nei particolari metallici da verniciare si intendono anche le flange di collegamento, lato tubo.

Le tubazioni metalliche interrate dovranno essere protette con una mano di vernice bituminosa o con apposite guaine plastiche.

Le tubazioni si intendono posate complete di giunzioni filettate, o con saldatura autogena, o flangiate ove occorra, oppure con sistemi a fusione.

Prima della posa in opera i tubi si richiede che essi vengano puliti e controllati affinché all'interno di essi non esistano depositi che possano ostruire o impedire il regolare flusso idrico.

Dagli allegati tecnici si evince il percorso e la sezione delle condotte principali.

Durante la posa in opera è uso che le tubazioni vengano protette alle estremità libere con appositi bicchieri coperture in modo da non permettere l'ingresso casuale di corpi estranei o animali.

#### g) TUBAZIONI PER IMPIANTO SANITARIO

In base agli accordi intrapresi le linee potranno essere:

- ✓ in acciaio zincato raccordato;
- ✓ in tubazione inox graffato con i relativi raccordi;
- ✓ in materiale "multistrato" di alluminio con più rivestimenti in resine (tipo Alupex o similari), anch'esso con gli specifici raccordi ;
- ✓ con tubazioni e raccordi in "polipropilene" con giunzioni a termofusione.

Le tubazioni sanitarie calde saranno totalmente rivestite con isolante, in spugna o similare, con particolare cura a garantire la continuità dell'isolamento anche nei punti difficili e nelle derivazioni ecc.

#### *POSA DEI TUBI A VISTA*

---

I tubi a vista possono essere staffati a parti metalliche di strutture o di staffe destinate ad altri servizi.

Occorre però verificare che i tubi non transitino superiormente a canalizzazioni elettriche, quadri ed altro materiale speciale e danneggiarle da eventuali perdite, salvo specifica deroga.

I tubi in polipropilene a fusione noi; potranno essere installati ad esposizione diretta solare, inoltre la loro staffatura dovrà essere posta a distanza ravvicinata, per evitare insaccamenti del tubo.

#### *POSA DEI TUBI SOTTO TRACCIA*

Le tubazioni sotto traccia e/o sotto pavimentazione dovranno essere posizionate in modo che sia possibile la loro dilatazione longitudinale, inguainando in opportuni rivestimenti isolanti con duplice funzione di isolamento e di scorrimento per dilatazione.

Fa eccezione il tubo gas che deve seguire le regole proprie UNI -CIG, descritte in altro capitolo.

#### *QUALITÀ' DEI MATERIALI*

Si intendono nuovi e forniti da ditte precisate in offerta e accettate dalla D.L., che può esigere l'allontanamento dal cantiere dei materiali non ritenuti idonei.

In qualunque momento venisse riscontrata la difformità, occorrerà effettuare la sostituzione senza alcun compenso. La D.L. nel caso di contestazioni può prelevare campioni e far eseguire le prove da istituti o da professionisti specifici e l'onere della prova resta a carico della parte soccombente.

#### *POSA DEI TUBI INTERRATI*

Di norma le tubazioni calde interrate si prevedono alloggiare in apposite canalette con coperchio di chiusura in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate tra loro, dalle pareti e dal fondo del canale con apposite staffe e supporti. I cunicoli dovranno essere aerati opportunamente ai loro estremi per smaltire la naturale umidità.

In caso alternativo sarà specificato come eseguire l'installazione.

#### *h) COLLETTORI*

I collettori di piccola sezione dovranno essere di tipo componibile, completi degli accessori, eventualmente posti in scatola da incasso.



---

I collettori di grande sezione possono essere costruiti in tubo nero SS. preparati con gli opportuni attacchi filettati o a flangia.

Di norma il collettore deve essere di sezione maggiorata rispetto alla tubazione che lo alimenta. Se non diversamente specificato, è sufficiente sia superiore di due diametri nominali al valore del tubo di arrivo.

*i) CURVE E RACCORDI*

I cambiamenti di direzione devono essere effettuati con curve prefabbricate mentre le derivazioni in tubo nero SS. verranno eseguite con opportune curve a saldare tagliate a scarpa e poste con il verso concordante con la direzione del flusso.

Fanno eccezione le tubazioni in rame e quelle flessibili, di cui occorre utilizzare gli appositi collari, gli stacchi e le derivazioni.

Le connessioni con i tubi di diverso diametro si eseguono di solito con raccordi conici stampati e le connessioni di tubazioni orizzontali si eseguono normalmente con raccordi di tipo eccentrico.

*j) GIUNTI ELASTICI*

Le apparecchiature che trasmettono o subiscono vibrazioni devono essere collegate all'impianto solo con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, in gomma o in flessibile metallico.

*k) TRASMISSIONE DEI RUMORI*

Particolare cura deve essere posta per desolarizzate (cioè distaccare le tubazioni dalle murature e/o pavimenti) in modo da ridurre al minimo la trasmissione delle vibrazioni che le tubazioni o i fluidi che l'attraversano possono generare sia per difetti di circolazione (tra filamenti ecc.) che per natura fisica (colpi di ariete, pendolazioni, risonanze ecc.).

Si rammenta che le principali fonti di rumore sono le cadute di liquidi su piatti doccia, lavandini, vasche...

Occorre quindi prestare cura che detti terminali possiedano appositi rompigo e che l'acqua cada non verticalmente.

Altra grave fonte di rumore sono le acque di scarico, con i gorgoglii e con il rumore di caduta. Può essere ridotta con l'uso di tubazioni silenziate, con apposite false curve, con l'uso di distanziali protetti da materiale gommoso e con giunti di dilatazione opportuni.

I montanti idrici di ogni genere devono essere staffati su sostegni antivibranti lungo tutti il percorso montante, sempre rivestiti in materiale isolante e mai murati direttamente.

I montanti idrici devono possedere appositi sistemi anti colpo rii ariete, normalmente posti sulle sommità dei montanti.

### 1) ISOLAMENTO TERMICO

E' richiesta una perfetta coibentazione per tutte le tubazioni a vista o poste all'interno di strutture edili. Tutti gli isolamenti dovranno avere almeno "classe 1" di comportamento al fuoco, come da D.M. 26/6/1984. La coibentazione delle tubazioni attive sarà così eseguita:

a) per sola refrigerazione con materiale isolante a base di gomma sintetica a cellule chiuse, tipo "Amstrong" o similari

b) per refrigerazione e riscaldamento

- ✓ con cospelle isolanti in schiuma di poliuretano e rivestimento con PVC;
- ✓ con cospelle isolanti in schiuma di poliuretano e rivestimento in alluminio;
- ✓ con polietilene reticolare espanso, con film di alluminio e goffrato;

c) per alte temperature con cospelle in manufatto rigido di lana di vetro e resine termoindurenti, rivestite in lamierino di alluminio. In tal caso la classe di comportamento al fuoco sarà di tipo zero.

Rifinitura con fascette terminali di identificazione del fluido.

L'isolamento si estende anche al sistema di espansione del circuito termico, che dovrà essere totalmente protetto dal gelo e documentato per iscritto dalla ditta esecutrice.

Gli spessori dell'isolamento sono determinati dai dati imposti dalla legge 10/91 ed in particolare dal DPR 26/08/93 n. 412 - allegato "B" che di seguito riportiamo in tabella succinta.

SPessori MINIMI DELL'ISOLAMENTO, per tubi a vista

conduttività dell'isolante, W/mC0 diametro esterno della tubazione

	<DN20	DN32	DN50	DN65	DN80	DN100
0,03	13	19	26	33	37	40
0,04	20	30	u!P	50	55	60
0,05	30	44	58	71	77	84

Tutte le altre misure si trovano per interpolazione.

Per le tubazioni verticali (montanti), se posti nel muro all'interno dell'isolamento, lo spessore sopra calcolato può essere ridotto alla metà.

---

Per le tubazioni all'interno delle strutture con locali riscaldati, lo spessore può essere ridotto ad 1/3.

*m) DISAEREAZIONE*

Sui punti alti del percorso e nei punti in contropendenze si richiede siano installati valvolini di sfiato aria, normalmente automatici.

Nei punti di difficile accesso a causa dell'altezza o della posizione, si richiede siano installati scaricatori d'aria automatici di sicura affidabilità.

In alternativa e solo dove previsto con accordi, gli scaricatori possono essere corredati da tubazioni prolungate, ai cui esterni saranno installate valvole manuali di drenaggio.

*n) PUNTI FISSI, STAFFE E DILATATORI*

A giudizio dell'installatore, ove non compaiono sui disegni tecnici, saranno previsti ed effettuati dei punti fissi ed idonei giunti di dilatazione, atti ad assorbire il movimento delle tubazioni sottoposte a variazione di temperatura per evitare lesioni o danneggiamenti alle strutture che sostengono tali tubazioni.

Le staffe di sostegno delle tubazioni dovranno essere correttamente dimensionate per i pesi e per gli sforzi necessari e quelle che sostengono le tubazioni sottoposte a dilatazione longitudinale dovranno possedere opportune guide di scorrimento assiale in relazione ai diametri e alla lunghezza di scorrimento.

E' preferito sia eseguito lo staffaggio con sistemi componibili standardizzati e in materiale zincato. In caso di uso di staffe in ferro autocostituite si richiede una sicura verniciatura antiruggine ed eventualmente anche a smalto per le staffe in vista.

*o) SCARICHI*

Nei punti bassi dovrà essere prevista l'installazione di scarichi manuali e relativi tubi di drenaggio per lo svuotamento dell'impianto. Gli scarichi devono essere dotati di portagomma, per un facile e semplice lavoro.

*p) RACCORDERIA*

Di regola i raccordi, le derivazioni ecc. sono da installare con materiali già precostruiti.

I raccordi per tubi saranno in ghisa malleabile, in acciaio o acciaio zincati a seconda dell'uso.

I manicotti forniti con tubi filettati potranno essere in acciaio.

I raccordi per tubi in rame o flessibili dovranno essere del tipo apposito componibile.

---

I raccordi per le tubazioni inox saranno del tipo a graffatura eseguito con apposita attrezzatura.

I raccordi per tubi plastici sono del tipo con inserto interno metallico.

I collettori di distribuzione possono essere del tipo in normale vendita per i piccoli collettori o del tipo autocostruito per collettori di acciaio di un certo diametro. Possono anche essere del tipo a montaggio continuo (sequenza di raccordi a TEE).

#### q) VALVOLAME

Necessario per i sistemi di intercettazione e regolazione del flusso idrico.

Saranno accettate valvole a sfera a passaggio totale o a saracinesca, come stabilito nel progetto, purché siano di produzione di primaria ditta.

Nei casi particolari il materiale dovrà essere accompagnato da documentazione del fornitore.

Le valvole di ritegno, negli impianti di riscaldamento e di refrigerazione, si richiedono del tipo con apertura a pressione ridotta e non del tipo "Europa", in modo da essere facilitata l'apertura anche con pompe a bassa prevalenza. Sono accettate le valvole di ritegno già accoppiate in montaggio alle valvole a sfera (tipo Ballstop o similari).

#### r) STRUMENTAZIONE

Nei punti indicati nel progetto ed eventualmente dove la buona tecnica lo richieda, occorre posizionare i punti di attacco o di misura previsti per:

- ✓ termometri, con pozzetto termometrico in ottone diametro interno 10 mm
- ✓ idrometri, con derivazione ed attacco 1/2" con tappo filettato

Alcuni di questi punti di misura, sempre indicati a disegno, saranno anche dotati di strumento di misura.

Per i misuratori di pressione si interporrà un rubinetto a tre vie con flangia di misura campione e serpentino anti colpo di ariete.

Il manometro/idrometro, di taratura a disegno, sarà del tipo Bourdon. Il termometro sarà del tipo a quadrante con bulbo di dilatazione oppure del tipo a bulbo a dilatazione di mercurio.

Dove siano richiesti termostati di regolazione fissa (minime temperature o temperature di controllo, si richiede che essi siano del tipo con coperchio antimanomissione, in modo da evitare la staratura anche involontaria.

#### s) ESPANSIONE DEL CIRCUITO

---

L'impianto termico deve possedere un sistema di espansione naturale per la variazione di volume causata dalla variazione di temperatura.

Il calcolo del volume e della espansione è eseguito seguendo le norme ISPEL (ex ANCC). Nei piccoli impianti con generatore murale l'espansione è già prevista di serie all'interno del generatore termico,

Negli altri impianti l'espansione può essere a "vaso aperto" oppure a "vaso chiuso"

L'adozione di vasi chiusi comporta l'uso di particolari vasi con membrana di gomma, a separare il volume occupato da acqua da quello occupato dal gas. Occorre che ciascun vaso debba essere precaricato prima con azoto alla pressione stabilita dai calcoli, poi sia installati nel circuito.

Per i circuiti sanitari occorre una espansione con membrana in gomma di tipo adatta al contatto con acque alimentari;

per i circuiti solari è fatto obbligo di utilizzare vasi espansione con membrana di tipo per alta temperatura.

t) CORPI SCALDANTI

Sono previsti di costruzione garantita dal marchio E.CO.MA.R. con emissione termica nominale UNI 6514 (ISO). La tipologia del corpo scaldante è subordinato alle descrizioni tecniche.

- ✓ Radiatori; si intendono i classici sistemi di riscaldamento, in ghisa o alluminio o acciaio, come previsti in elenco.
- ✓ Termosifoni da arredo; si intendono i corpi scaldanti costruiti in modo da presentarsi sotto forma di arredo, con possibilità di appoggio per asciugamani ecc.
- ✓ Ventilconvettori; Si intendono i mobiletti ventilanti a parete o a soffitto, carenati e non . Di regola, se non diversamente specificato, si intendono dotati di termostato ambiente, commutatore a più velocità, commutatore estate/inverno e termostato autoavviante, il tutto a bordo del gruppo.
- ✓ Aerotermi; si intendono gruppi a batteria con ricircolo forzato di aria per mezzo di motore e ventole elicoidali, con alette deflettaci del flusso, per posa a parete o a soffitto.
- ✓ Gruppi ventilanti ad aria; Si intendono i sistemi di ventilazione costituiti da un sistema di ventilazione e da batteria di scambio acqua/aria. Di solito si intendono dotati di protezione antigelo, sonde della temperatura di mandata e valvola di regolazione del fluido primario, completa di centralina di termoregolazione.

- 
- ✓ Termostrisce; Si intendono piastre metalliche componibili percorse da tubazioni termiche fissate sulla sua superficie. Ciascuna piastra è isolata su una superficie e si installa appesa a soffitto con la parte metallica volta verso il basso.
  - ✓ Altri: come descritto in relazione; mobiletti ventilanti e le macchine più complesse devono possedere almeno la dichiarazione di conformità alle normative di sicurezza emesse dal costruttore

#### u) CIRCOLATORI E POMPE

Nei piccoli e semplici impianti sono già presenti nel generatore termico.

In tutti gli altri casi il sistema di pompaggio e circolazione è affidato a specifiche pompe che vengono descritte nel progetto. Ciascuna pompa deve dare le caratteristiche segnate di pressione portata. Per evitare problemi, quando non compare la sigla della pompa ma solo le caratteristiche di pressione e portata, esse devono essere riferite al punto mediano di curve caratteristiche della pompa, nel punto di massimo rendimento e non il valore massimo di fondo scala.

Per i circuiti con portata e prevalenza variabile (tipico caso con utenti che dispongono di un riscaldamento personalizzato ma prelevato da sistema centrale) queste pompe devono obbligatoriamente essere di tipo elettronico.

#### v) DOCUMENTI DI COLLAUDO

L'installatore deve raccogliere e consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, dichiarazioni e atti tecnici necessari e la obbligatoria dichiarazione di rispondenza ai D.M. 37/2008, compresa quella delle eventuali varianti, modifiche o sostituzioni richieste dalla D.L.

Resta a carico dell'impresa la modifica dei documenti progettuali nel caso le modifiche siano state eseguite dalla stessa diversamente da quanto stabilito a progetto. Sema la modifica l'impresa non può rilasciare il certificato D.M. 37/2008 (ex 46/90).

#### w) AVVIAMENTO DELL'IMPIANTO

Resta a carico dell'impresa esecutrice avviare gli impianti e collaudarli, fino all'accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

Resta a carico dell'impresa la garanzia dei materiali e del lavoro.

---

Resta a carico dell'impresa trasferire le conoscenze di conduzione e di necessaria e regolare manutenzione al personale preposto ed indicato dal committente.

x) CONTROLLO E MANUTENZIONE

E' fatto obbligo al conduttore di effettuare o far effettuare da personale preposto il normale controllo degli impianti e relativa manutenzione, come da UNI 8364. Problemi o incidenti dovuti alla non corretta o mancante manutenzione ricadono sul conduttore dell'impianto e sulla proprietà, come più volte ribadito dalla legislazione vigente.