



**CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA**  
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE  
SERVIZIO EDILIZIA

EDIFICIO - ATTIVITA':  
via Soracco 7, località Calvari, San Colombano Certenoli (GE)  
Istituto Marco Polo

CODICE	
EDIFICIO	ATTIVITA'
269	A

COMMESSA: Lavori di ripristino della struttura geodetica pertinenziale  
...

CODICE COMMESSA
LAP.18.00006

FASE: ESECUTIVO STATO: PROGETTO

OGGETTO DELLA TAVOLA:  
RELAZIONE IMPIANTI TERMICI

N° TAVOLA

**REL004**

SCALA

PROGETTISTI: Ing. Angelo Allodi Arch. Umberto Bigoni

REVISIONE	A	B	C	D	E	F
-----------	---	---	---	---	---	---

DATA	10/2019
------	---------

RIF. FILE ANAGEDIL:

**STAFF di PROGETTAZIONE**

coord. staff	Arch Umberto Bigoni
verifiche sismiche	
tec. progetto elettrico	P.I. Enrico Siri
tec. progetto termico	Ing. M.Gotta/P.I. R.Schenone
assistente	
grafica CAD	

**APPROVAZIONE DOCUMENTO**

RESP. UFFICIO	
Ing. Angelo Allodi	
DIRIGENTE TECNICO	
Ing. Davide Nari	
R.U.P.	
Ing. Davide Nari	



**Città Metropolitana  
di Genova**

**Direzione Sviluppo Economico e Sociale**

**Servizio Edilizia**

**\*\*\*\*\***

**Oggetto: LAS.18.00006 – edificio 269A**

**RIPRISTINO DELLA STRUTTURA GEODETICA DELL'ISTITUTO MARCO POLO IN VIA  
SORACCO 7, SAN COLOMBANO CERTENOLI (GE)**

## **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMICI**

### **I PROGETTISTI**

**Ing. Marcello Gotta – P.I Roberto Schenone**

## Sommario

---

Oggetto della relazione.....	2
Normativa di riferimento.....	2
<i>Legislazione UE</i> .....	2
<i>Legislazione nazionale</i> .....	3
<i>Legislazione regionale</i> .....	4
<i>Norme UNI</i> .....	5
<i>Fabbisogno Energetico Primario</i> .....	5
<i>Ponti Termici</i> .....	6
<i>Verifiche Condense</i> .....	7
<i>Schermature Solari Esterne</i> .....	7
<i>Valutazione Per Il Periodo Estivo</i> .....	7
<i>Impianto idrico</i> .....	7
Riferimenti agli elaborati di progetto.....	8
Descrizione delle soluzioni impiantistiche – Impianto Termico.....	8
Specifiche tecniche prestazionali.....	8
<i>Componenti degli impianti</i> .....	8
<i>Installazione tubazioni distribuzione aria:</i> .....	8
<i>Sostegni:</i> .....	8
<i>Collaudi e verifiche</i> .....	9
Descrizione della soluzione impiantistica – Impianto riscaldamento.....	9
Distribuzione dei fluidi.....	10
<i>Tubazioni per alimentazione aria</i> .....	10
Collaudi impianti.....	10
<i>Verifiche e prove in corso d'opera</i> .....	10
<i>Collaudi finali</i> .....	11

## **OGGETTO DELLA RELAZIONE**

Scopo della presente relazione tecnica è individuare la consistenza, le caratteristiche funzionali e prestazionali degli impianti asserviti all'edificio in oggetto, la cui destinazione d'uso è istituto scolastico.

Il presente documento, che costituisce un compendio al progetto esecutivo, identifica i contorni dell'intervento indicando le soluzioni da adottare in sede di esecuzione.

La presente relazione tecnica individua le caratteristiche principali, il posizionamento ed i dimensionamenti minimi degli impianti da fornire in opera.

Essendo peraltro evidente come gli elaborati, per quanto dettagliati sia a livello descrittivo che grafico, non possano:

Definire marche e modelli di tutti i componenti costituenti l'impianto,

Precisare i dati specifici dei materiali da definire nella fase di cantierizzazione,

Indicare tutti gli elementi accessori occorrenti al funzionamento delle varie tipologie delle apparecchiature scelte.

Resta inteso che oggetto dell'appalto è la fornitura e posa in opera di tutti i mezzi ed apparecchiature, anche se non esplicitamente richiamati, necessari per realizzare quanto indicato nelle descrizioni tecniche e funzionali degli impianti.

Si precisa che i posizionamenti individuati sono da ritenersi "basi progettuali" da perfezionare in fase di esecuzione in relazione ai modelli di apparecchi proposti.

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti dovranno essere realizzati nel rispetto delle seguenti norme, leggi e/o regolamenti di settore e loro successive modificazioni ed integrazioni:

### **LEGISLAZIONE UE**

DIRETTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 16/12/2002 - Rendimento energetico nell'edilizia

DIRETTIVA 2004/8/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11/02/ 2004 - Sulla promozione della cogenerazione basata su una domanda di calore utile nel mercato interno dell'energia e che modifica la direttiva 92/42/CEE.

DIRETTIVA 2006/32/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 5/04/2006 - Concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE del Consiglio

DIRETTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23/04/2009 - Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19/05/2010 - Prestazione energetica nell'edilizia (rifusione)

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N. 244/2012 DELLA COMMISSIONE del 16 gennaio 2012 - Integrazione la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi (Testo rilevante ai fini del SEE)

INFORMAZIONI PROVENIENTI DALLE ISTITUZIONI, DAGLI ORGANI E DAGLI ORGANISMI DELL'UNIONE EUROPEA. - Orientamenti che accompagnano il regolamento delegato (UE) n. 244/2012 del 16 gennaio 2012 della Commissione che integra la direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla prestazione energetica nell'edilizia istituendo un quadro metodologico comparativo per calcolare livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e degli elementi edilizi (2012/C 115/01)

DECISIONE DELLA COMMISSIONE DELL'1 MARZO 2013 - Orientamenti relativi al calcolo da parte degli Stati membri della quota di energia da fonti rinnovabili prodotta a partire da pompe di calore per le diverse tecnologie a pompa di calore a norma dell'articolo 5 della direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio [notificata con il numero C(2013) 1082] (Testo rilevante ai fini del SEE) (2013/114/UE)

### LEGISLAZIONE NAZIONALE

---

LEGGE nr. 10 del 09/01/1991 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. - Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10.

DIRETTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16/12/2002 . Rendimento energetico nell'edilizia

DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2006, n.192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia";

DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n.311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

DECRETO MINISTERIALE 11 marzo 2008 - Attuazione dell'art. 1 comma 24 lettera a) della legge 24.02.07/244 per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'art.1 della legge 27.12.06/296";

DECRETO LEGISLATIVO 30 maggio 2008, n.115: - "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE"

DECRETO MINISTERIALE 11 marzo 2008 - "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

DECRETO MINISTERIALE 26 giugno 2009 - "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";

DECRETO LEGISLATIVO 29 marzo 2010, n. 56: - "Modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115 recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE

DECRETO LEGISLATIVO 3 MARZO 2011, N. 28, - 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, Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale " n. 81 del 28 marzo 2011 - supplemento ordinario

DECRETO 22 NOVEMBRE 2012, - Modifica del decreto 26 giugno 2009, recante: «Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.». (12A12945) G.U. n. 290 del 13/12/2012,

DECRETO 22 NOVEMBRE 2012, - Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. G.U. n.21 del 25-1-2013,

### LEGISLAZIONE REGIONALE

---

LEGGE REGIONALE 29/05/2007, N.22 E S.M.I. - "Norme in materia di energia".

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2/12/2008, N.1601 - "Certificazione energetica degli edifici: elenco dei professionisti e corsi di formazione".

REGOLAMENTO REGIONALE 22/01/2009, N.1 - "Regolamento di attuazione art. 29 della L.R. 29/05/2007 n.22 recante: Norme in materia di certificazione energetica degli edifici. Sostituzione del regolamento regionale n.6 del 8/11/2007".

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 21/09/2009 N.1254 - "Modifiche degli allegati alla D.G.R. 1601/08 "Certificazione energetica degli edifici/elenco dei professionisti e corsi di formazione",

LEGGE REGIONALE N.23 DEL 30/07/2012 - “Modifiche alla legge regionale 29 maggio 2007, n. 22 (Norme in materia di energia) in attuazione della direttiva 2010/31/UE del parlamento europeo e del consiglio, del 19 maggio 2010, relativa alla prestazione energetica nell'edilizia (B.U. 7 agosto 2012, n. 13)

REGOLAMENTO REGIONALE 13/11/2012 N. 6 - “Regolamento di attuazione dell'art.29 della L.R. 29/05/2007 n. 22, così come modificata dalla legge regionale, 30/07/2012 n. 23 recante: “Norme in materia di energia”.

### ***NORME UNI***

---

UNI 10351 - Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.

UNI 10355 - Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo.

UNI EN 410 - Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.

UNI EN 673 - Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 7345 - Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni.

UNI EN 15502-2-1:2012 - Caldaie per riscaldamento a gas - Parte 2-1: Norma specifica per gli apparecchi di tipo C ed apparecchi di tipo B2, B3 e B5 di portata termica nominale non maggiore di 1000 kW

UNI EN 12599:2012 - Ventilazione per edifici - Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria

UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo.

### ***FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO***

---

UNI 10339 - Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta.

UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo

UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo.

UNI 10349 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.

UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato.

UNI EN 13465 - Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali.

UNI EN 13779 - Ventilazione negli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento.

UNI EN 13789 - Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo.

UNI EN 832 - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento- Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13790 - Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento.

UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato.

UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per telai.

UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo.

UNI TS 11300-Parte 1 - Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

UNI TS 11300-Parte 2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

UNI TS 11300-Parte 3 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

UNI TS 11300-Parte 4 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

UNI TS 11300-Parte 5 - Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili"

UNI TS 11300-Parte 6 - Calcolo dei fabbisogni di energia per il trasporto di persone e cose

UNI EN 12831 - Impianti di riscaldamento negli edifici Metodo di calcolo del carico termico di progetto

UNI EN 16212 - Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)

RACCOMANDAZIONE CTI14/2013 - Prestazione energetiche degli edifici – Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio.

RACCOMANDAZIONE CTI RACCOMANDAZIONI PER L'UTILIZZO DELLA NORMA UNI 10348 - Ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento.



## **PONTI TERMICI**

---

UNI EN ISO 10211-1 - Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo.

UNI EN ISO 10211-2 - Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari.

UNI EN ISO 14683 - Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto.

## **VERIFICHE CONDENSE**

---

UNI EN ISO 13788 - Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 15927-1 - Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.

## **SCHERMATURE SOLARI ESTERNE**

---

UNI EN 13561 - Tende esterne requisiti prestazionali compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcatura CE).

UNI EN 13659 - Chiusure oscuranti requisiti prestazionali compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcatura CE).

UNI EN 14501 - Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione

UNI EN 13363-01 - Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato.

UNI EN 13363-02 - Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato.

## **VALUTAZIONE PER IL PERIODO ESTIVO**

---

UNI EN ISO 13786 - Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo.

## **IMPIANTO IDRICO**

---

UNI 5634:1997 - Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi.

UNI 9182:2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI EN 806-1 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità

UNI EN 806-2:2008 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: Progettazione

UNI EN 806-3:2008 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato

UNI EN 806-4:2010 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 4: Installazione

## **RIFERIMENTI AGLI ELABORATI DI PROGETTO**

- Tavola T01: Impianto termico – Planimetria rete gas / sezioni / particolari
- Tavola T02: Impianto Termico – Sezioni e particolari

## **DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE – IMPIANTO TERMICO**

Si rende necessario ai fini della funzionalità ed in conseguenza della sostituzione della tensostruttura da adibire a palestra con conseguente adeguamento la realizzazione dell'impianto termico ad aria con generatore e destratificatori.

Sostanzialmente l'intervento riguarderà il rifacimento dell'impianto di distribuzione del sistema ad aria calda e la sostituzione del generatore di aria calda posto nelle immediate vicinanze della tensostruttura e la sostituzione dei destratificatori esistenti..

## **SPECIFICHE TECNICHE PRESTAZIONALI**

### **COMPONENTI DEGLI IMPIANTI**

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente.

### **INSTALLAZIONE TUBAZIONI DISTRIBUZIONE ARIA:**

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni collegano il generatore alla tensostruttura passando in appositi alloggiamenti interrati e fuoriescono in corrispondenza della tensostruttura per collegarsi alla stessa attraverso due fori opportunamente predisposti.

Le tubazioni interrato saranno installate tenendo conto della necessità di protezione da possibili danni meccanici.

### **SOSTEGNI:**

---

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- I sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali,
- I collari saranno chiusi attorno ai tubi,
- Non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili),
- Non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche,
- Non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

### **COLLAUDI E VERIFICHE**

---

Operazioni Preliminari:

Certificazioni degli impianti:

Prima del collaudo definitivo, l'Impresa dovrà fornire alla Committente i seguenti documenti tecnici:

- Progetto "as built" degli impianti, completo di calcoli di dimensionamento, elaborati grafici, schemi funzionali e piante, con individuazione dei diametri, del tipo di posa, delle apparecchiature intermedie e/o terminali, nonché distinte dettagliate dei corpi scaldanti, redatte secondo lo schema degli allegati "A" e "B" alla presente relazione.
- Riproduzioni degli elaborati del progetto "as built", su supporto cartaceo e su supporto digitale in formato compatibile con lo standard adottato in progetto,
- Due copie su carta timbrati e firmati;
- Copia su CD dei file informatici.
- Dichiarazioni di conformità: la ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla installazione "a regola d'arte" di ogni impianto e dei suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni della Legge 37/08.

La dichiarazione dovrà essere corredata degli allegati obbligatori, ovvero:

- Progetto "as built" degli impianti;
- Relazione dettagliata dei materiali impiegati ed estremi di omologazione ove richiesto dalle normative.

- Copia del certificato di abilitazione della Ditta;
- Documenti tecnici e certificazioni rilasciati dalle case costruttrici di tutte le apparecchiature e componenti di impianto forniti;
- Manuali d'uso e di manutenzione;

## **DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE IMPIANTISTICA – IMPIANTO RISCALDAMENTO**

Per la realizzazione dell'opera impiantistica risulta necessario procedere allo smantellamento dell'attuale generatore di calore ad aria calda, alla rimozione dei condotti che attualmente terminano all'interno della tensostruttura e allo smantellamento dei destratificatori presenti nella tensostruttura.

## **DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI**

### **TUBAZIONI PER ALIMENTAZIONE ARIA**

#### **Materiali ammessi**

Nella realizzazione della rete, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- Acciaio zincato a caldo, con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere, per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato;

## **COLLAUDI IMPIANTI**

### **VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA**

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste. Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono sia cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.
- b) Prova aeraulica con tubazioni integrate e a vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; Tutte le tubazioni in prova, devono avere le estremità chiuse in modo da costituire

un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito o parte di esso a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

- c) Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendo per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime. Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.
- d) Una prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ed E.N.P.I.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato.
- e) Per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti. Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schermi di regolazione, la taratura di eventuali posizinatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.
- f) Le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. Tali livelli si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'interno dell'ambiente ove vengono fatte le misure. Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazione, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore 7 di almeno 3 dBA dei livelli ammessi. Le misure acustiche per le aule e gli uffici in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di m 1 dalle sorgenti interne di rumore. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne. Nei magazzini e simili le misure acustiche devono essere eseguite ad un'altezza di m 1,20 dal pavimento direttamente sotto le sorgenti di rumore (aerotermini o unità pensili).

### **COLLAUDI FINALI**

Sarà eseguito a criterio insindacabile del Collaudatore, nominato dal Committente. Poiché il collaudo verrà eseguito al solo scopo di tutelare gli interessi della Committente, il Collaudatore potrà anche essere un tecnico dipendente della Committente stessa. Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare: - che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti

corrispondano (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto - che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali; - che gli isolamenti termici ed idrofughi abbiano l'efficienza contrattuale - che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni esecutivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e da Capitolato. Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso. Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale e poi in quella estiva successiva all'ultimazione dei lavori. L'Appaltatore è impegnato a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici e che i medesimi riterranno opportuni. Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Appaltatore. In deroga a quanto verificato in ordine di tempo sulla esecuzione del collaudo, si precisa che le operazioni verranno iniziate solo quando l'Appaltatore consegnerà alla Direzione Lavori tutti i permessi e le licenze necessarie rilasciate dagli uffici ed organi di controllo.

Genova, 30/09/2019