



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

EDIFICIO - ATTIVITA':
Via Canevari, 47- Genova
I.I.S.S. "Firpo- Buonarroti"

COMMESSA: Riqualificazione impiantistico-sportiva palestra scolastica
e adeguamento alla prevenzione incendi

CODICE

EDIFICIO ATTIVITA'

45 A

CODICE COMMESSA

LAS.18.00003

FASE: ESECUTIVO

STATO:

OGGETTO DELLA TAVOLA:
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMICI E IDRICI

PROGETTISTI: ARCH. ROBERTA BURRONI

N° TAVOLA

REL004

SCALA

REVISIONE A B C D E F

DATA 11/2018

RIF. FILE ANAGEDIL:

STAFF di PROGETTAZIONE

coord. staff	Geom. A.Larghetti
progetto strutturale	
tec. progetto elettrico	P.I. E.Siri
tec. progetto termico	Ing.M. Gotta, P.R.Schenone
assistente	
grafica CAD	Geom. A. Larghetti

APPROVAZIONE DOCUMENTO

RESP. UFFICIO	
Arch. Roberta Burroni	
DIRIGENTE TECNICO	
Ing. Gianni Marchini	
R.U.P.	
Ing. Gianni Marchini	



Città Metropolitana
di Genova

Direzione Sviluppo Economico e Sociale

Servizio Edilizia

Oggetto: COMMESSA **LAS.18.00003**

**RIQUALIFICAZIONE IMPIANTISTICO-SPORTIVA PALESTRA SCOLASTICA E ADEGUAMENTO ALLA
PREVENZIONE INCENDI**

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI TERMICI ED IDRICI

I PROGETTISTI

Ing. Marcello Gotta – P.I Roberto Schenone

INDICE

Oggetto della relazione	3
Elenco delle norme e regole tecniche da rispettare	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
LEGISLAZIONE UE	3
LEGISLAZIONE NAZIONALE	4
LEGISLAZIONE REGIONALE	5
NORME UNI	6
FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO	6
PONTI TERMICI	8
VERIFICHE CONDENSE	8
SCHERMATURE SOLARI ESTERNE	8
VALUTAZIONE PER IL PERIODO ESTIVO	8
IMPIANTO IDRICO	9
Riferimenti agli elaborati di progetto	9
Descrizione delle soluzioni impiantistiche – Impianto Termico	9
Specifiche tecniche prestazionali	10
COMPONENTI DEGLI IMPIANTI	10
INSTALLAZIONE TUBAZIONI:	10
SOSTEGNI:	10
POSIZIONAMENTO:	10
DRENAGGI:	10
VALVOLE DI INTERCETTAZIONE	11
COLLAUDI E VERIFICHE	12
Descrizione delle soluzioni impiantistiche – Impianto idrico sanitario	13
PORTATA MINIMA AI RUBINETTI DI EROGAZIONE:	15
CALCOLO DELLE PORTATE DI ACQUA CONTEMPORANEE:	16
SERVIZIO IGIENICO PER DISABILI	17
DISTRIBUZIONE DEI FLUIDI	18
TUBAZIONI PER ALIMENTAZIONE IDRICA	18
TUBAZIONI PER RETE REFLUA	18
VALVOLAME	18
VERNICIATURE	19
APPARECCHI SANITARI	19
POSA IN OPERA DEGLI APPARECCHI SANITARI	19
APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE	19
COLLAUDI IMPIANTI	20
VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA	20
COLLAUDI FINALI	23

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.

ELENCO DELLE NORME E REGOLE TECNICHE DA RISPETTARE

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

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

TAV. 11 IMPIANTO TERMICO – IDRICO- PARTICOLARI

DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE – IMPIANTO TERMICO

Si rende necessario ai fini della funzionalità ed in conseguenza della riorganizzazione degli spogliatoi palestra sia maschili che femminili procedere alla riorganizzazione dell'impianto termico.

Sostanzialmente l'intervento riguarderà il rifacimento dell'impianto radiatori mediante la sostituzione degli attuali collettori con più grandi e la ridistribuzione delle tubazione ai nuovi radiatori posizionati in base alle modifiche delle opere murarie

COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

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

INSTALLAZIONE TUBAZIONI:

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.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Le tubazioni interrato saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione.

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.

POSIZIONAMENTO:

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici.

DRENAGGI:

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

Il posizionamento delle valvole di intercettazione dell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto stesso per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo tale da potere essere selezionato singolarmente.

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 46/90; tale dichiarazione dovrà essere redatta sulla base del modello allegato al D.M. del 20.2.92 pubblicato sulla G.U. n° 49 del 28.2.92.

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 DELLE SOLUZIONI IMPIANTISTICHE – IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Per la realizzazione dell'opera impiantistica risulta necessario realizzare bagni standard ed bagni HK così come riportato negli elaborati grafici.

Gli scarichi dei bagni verranno rifatti fino ad essere collegati all'attuale colonna montante presente.

L'alimentazione idrica sarà derivata dall'attuale colonna esistente.

La tubazione dovrà essere opportunamente isolata a termine di legge.

Per i percorsi fare riferimento all'elaborato grafico allegato al presente documento.

L'impianto idrosanitario comprende la fornitura e posa in opera di tutti i materiali, apparecchi e accessori necessari per dare perfettamente funzionanti i servizi igienici previsti in progetto. Le tubazioni di adduzione dell'acqua dovranno essere del diametro necessario per garantire le regolari alimentazioni ai vari apparecchi, con diametro minimo per alimentazione di una sola utenza di 1/2".

In conformità del DM 37/2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica. Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori. Gli impianti, quando non diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue: a) impianti di adduzione dell'acqua potabile, b) impianti di adduzione dell'acqua non potabile. Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua. Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue: a) fonti di alimentazione, b) reti di distribuzione acqua fredda, c) sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora questi non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni di seguito riportate e quelle già fornite per i componenti, nonché quanto previsto dalla norma UNI 9182, nel dettaglio: a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile dalla competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione. Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche² : – essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno; – essere costituiti con

materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo; – avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti; – essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoi con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore; – essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati). b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche: – le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione e rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice); le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti; – le tubazioni devono essere posate a una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

La collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, in genere, di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm; I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti; – nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc..., preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive, l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, etc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica; – le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto si cureranno, inoltre, le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 62 del 27 febbraio 1989 e DM n. 236 del 14 giugno 1989). Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza

(distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8/4. Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), si avrà cura in fase di esecuzione di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da: non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc... (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc...,

b) al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27, c) terminate dette operazioni il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni)

L'esecuzione degli impianti suddetti dovrà garantire le seguenti specifiche tecniche:

PORTATA MINIMA AI RUBINETTI DI EROGAZIONE:

Lavabo 0,10 l/s

Bidé 0,10 l/s

Doccia 0,15 l/s

Vaso con cassetta 0,10 l/s

Nel dimensionamento delle reti secondarie e primarie di distribuzione dell'acqua fredda potabile, calda di consumo e ricircolo non devono essere superate le seguenti velocità massime di scorrimento dei fluidi:

1. Diramazioni secondarie dalle colonne alle singole utilizzazioni da 0,8 a 0,9 m/s
2. Colonne montanti e reti secondarie entro controsoffittature di piano da 1 a 1,2 m/s
3. Montanti nei cavedi principali e maglie idriche nei piani tecnici da 1,15 a 1,8 m/s
4. Collettori primari di alimentazione 2 m/s

CALCOLO DELLE PORTATE DI ACQUA CONTEMPORANEE:

Al fine del calcolo delle portate di acqua contemporanea, ci si deve attenere alla percentuale di contemporaneità in funzione del numero di apparecchi serviti, derivante in mancanza di precise norme diverse, dalla seguente tabella:

n. apparecchi serviti	% contemporaneità
Fino a 2	100
Fino a 3	80
Fino a 4	70
Fino a 6	60
Fino a 10	50
Fino a 16	40
Fino a 33	30
Fino a 55	25
Fino a 110	20
Fino a 150	18
Con interpolazione lineare per n. di apparecchi non riportato	

Tutti gli scarichi dei servizi igienici dovranno essere convogliati in una tubazione di diametro adeguato che dovrà andare a collegarsi direttamente nel condotto della fognatura nera comunale.

Ciascun apparecchio con uso d'acqua dovrà essere provvisto di proprio sifone di scarico. Le dimensioni minime delle tubazioni di scarico da adottare sono le seguenti:

Lavabo \varnothing 40 mm

Bidè \varnothing 40 mm

Doccia \varnothing 50 mm

Wc \varnothing 110 mm

Fontanella \varnothing 40 mm

Sifone di scarico a pavimento \varnothing . 75 a 100 mm

Gli elaborati grafici riportanti rappresentazioni schematiche degli impianti idrosanitari sono redatti secondo le seguenti norme UNI:

UNI 9511/2 Disegni tecnici. Rappresentazioni delle installazioni, segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria

UNI 9511/5 Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni, segni grafici per sistemi di drenaggio e scarico acque.

Al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedito capacità motorie, i locali stessi devono essere dimensionati ed attrezzati secondo il D.M. 14 giugno 1989, n. 236. Gli apparecchi sanitari devono avere le seguenti caratteristiche: Il lavabo deve avere il piano superiore posto a cm 80 dal calpestio, deve essere senza colonna e con sifone incassato a parete. Il wc deve essere di tipo sospeso, o con appoggio a terra, l'asse (geometrico) deve essere ad una distanza di cm 40 da una parete laterale, il bordo anteriore a cm 75-80 dalla parete posteriore ed il piano superiore a cm 45-50 dal calpestio. In prossimità del wc deve essere installato un corrimano in acciaio inox, posto ad un'altezza di cm 80 dal calpestio, di diametro cm 3-4, e ad una distanza di cm 5 dalla parete.

TUBAZIONI PER ALIMENTAZIONE IDRICA

Materiali ammessi

Nella realizzazione della rete acqua fredda, 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;
- ✓ Rame e leghe a base di rame;
- ✓ Resina sintetica con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in resina;
- ✓ Polietilene ad alta densità;
- ✓ Polibutilene;
- ✓ PVC-C;
- ✓ Tubi multistrato

TUBAZIONI PER RETE REFLUA

Materiali ammessi per la rete delle acque di rifiuto e piovane Nella realizzazione della rete di scarico acque di rifiuto, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

Tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

Tubi di pvc per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;

Tubi di pvc per condotte interrate: UNI EN 1401-1 (1998);

Tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1 del 2006;

Tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;

VALVOLAME

Tutte le saracinesche, valvole, rubinetti e componenti vari dei circuiti devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato. Su tutte le apparecchiature di regolazione, e comunque dove necessario, devono essere inseriti organi di intercettazione e by-pass. Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria, nei punti più bassi scarichi d'acqua, situati in posizioni accessibili. Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante. Per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a maschio completi di chiavi di manovra, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista. .

VERNICIATURE

Tutte le tubazioni e gli staffaggi dovranno essere protetti con pitturazione costituita da: - pulitura e sgrassaggio del sottofondo con impiego di diluente nitro - applicazione di una mano di primer - pitturazione a pennello con doppia mano di pittura non diluita a base di clorocaucciù. Tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa dovranno essere forniti completati di verniciatura. Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore. .

APPARECCHI SANITARI

POSA IN OPERA DEGLI APPARECCHI SANITARI

Ciascun apparecchio sanitario con uso d'acqua dovrà essere provvisto di proprio sifone di scarico; le condotte di scarico dovranno essere in tubi di polietilene di qualità con raccordi speciali e curve tecniche. Il dimensionamento delle reti di scarico dovrà essere in base alla portata di scarico che compete ad ogni apparecchio sanitario, in conformità al metodo delle unità di scarico, attribuite ad ogni utenza e le contemporaneità di uso prescritte. La colonna di scarico verticale dovrà avere ventilazione diretta mediante tubi in polietilene dello stesso diametro della colonna e uscente all'esterno con apposito esalatore da sistemare possibilmente sul tetto o in posizione da concordare con la Direzione Lavori, e protetto in modo da evitare infiltrazioni d'acqua.

Nei servizi igienici sono da prevedere pozzetti sifonati a pavimento, in polietilene con griglia in acciaio inox a filo pavimento, per la raccolta delle acque di lavaggio. Nella posa in opera degli apparecchi sanitari, l'Appaltatore dovrà prestare tutta la necessaria assistenza muraria e principalmente le seguenti prestazioni: - apertura di canne, tracce, fori in qualsiasi struttura e di qualunque dimensione - chiusura successiva ed esecuzione dell'intonaco soprastante - fissaggio delle mensole e ancoraggio di tutti gli apparecchi sanitari (vasi, lavabi, docce, lavandini, ecc.) - fornitura e posa di tasselli di legno o grappe, comprese anche quelle per cassette, scaldacqua, ecc. - formazione di muretti vari - manovalanza per il trasporto in sito degli apparecchi sanitari e relativi accessori:

APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIE

I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperto da spesso strato di smalto feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C. La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata. I prodotti ceramici in vetrochina bianca devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura

feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità. Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile AISI 304, di forte spessore con finitura satinata. Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti in ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone. La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione (tipo "pitone") od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli in legno o di piombo di scarsa resistenza. Le congiunzioni fra la rubinetteria cromata e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi e 6 premistoppa in ottone cromato. Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei, nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile. Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato. Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigitto anticalcare. Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

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 idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, 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 posizionatori 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).

h) Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

1) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera a), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O

2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità. Si devono seguire le seguenti modalità:

Apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati • le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalla colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità. Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti. La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti, sempre nelle condizioni di contemporaneità previste.

3) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 1,2 4) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità. Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino. Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di

collaudo degli impianti. Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si risconteranno in seguito e ciò alla fine.

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. 8 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, 16/11/2018