
COMUNE DI TORINO

OGGETTO

PALAVELA
PROGETTO DI MODIFICA E ADEGUAMENTO DEI LOCALI
PER LA REALIZZAZIONE DI SALE CONFERENZA

INTERVENTO

OPERE DI MODIFICA INTERNA, MANUTENZIONE
STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO

LIVELLO PROGETTUALE

PROGETTAZIONE ESECUTIVA
LOTTO 2 - IMPIANTO MECCANICO

ELABORATO

IMPIANTO MECCANICO
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

PROPONENTE

PARCOLIMPICO S.r.l.
Via Filadelfia e n.82, 10134 Torino - TO -
P.I. 09449780015

CONCESSIONARIO

FONDAZIONE 20 MARZO 2006
Via Giordano Bruno n.191, 10134 Torino - TO -
C.F. 09438920010

PROGETTISTA



Via Paolo Frairia 63, 10060 Porte - TO -
P.I. 10017360016
bforms@pec.it
tel. 011 5215928

DATA	REVISIONE	SCALA	CODICE ELABORATO/TAVOLA
28/06/2019	01	1:50	IM RT

INDICE

1. PREMESSA	3
2. IMPIANTI PREVISTI	5
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI	5
4. FABBISOGNI DELL'EDIFICIO	5
4.A ARIA PRIMARIA	5
4.B IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	6
5. PRINCIPALI SCELTE EFFETTUATE IMPIANTI MECCANICI - RESIDENZIALE	6
5.A PRODUZIONE DELL'ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA PER CLIMATIZZAZIONE	6
5.B PRODUZIONE DELL'ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA PER TRATTAMENTO ARIA PRIMARIA.	6
5.C IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA PRIMARIA	6
5.D IMPIANTO DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE	7
5.E UTA PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA PRIMARIA	7
5.F TERMINALI DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	8
5.G SISTEMA DI COMPARTIMENTAZIONE DEI COMPARTIMENTI REI	9
5.H IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI AD IDRANTI	9
6. STANDARD PRESTAZIONALI	9
6.A CONDIZIONI TERMO IGROMETRICHE ESTERNE DI RIFERIMENTO	9
6.B CONDIZIONI TERMO IGROMETRICHE INTERNE	10
6.C RICAMBI D'ARIA MINIMI	10
6.D AFFOLLAMENTI	11
6.E LIVELLI DI RUMORE DI IMPIANTO	11
7. PRINCIPALE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11

1. PREMESSA

Oggetto dell'intervento è la realizzazione di tutte le opere di adeguamento e miglioramento impiantistico al fine di permettere la realizzazione di aule universitarie presso la struttura Palavela di Torino.

L'intervento inerente agli impianti fluidomeccanici è identificato come LOTTO2 insieme agli impianti elettrici e speciali, mentre il LOTTO 1 è inerente gli interventi edili.

L'intervento viene progettato come n°2 distinte FASI temporali di intervento, al fine di permettere al Committente l'eventuale possibilità di suddividere gli stessi.

Nella Fase 1 della realizzazione degli impianti fluidomeccanici, è previsto l'adeguamento dell'impianto di ventilazione a servizio delle zone oggetto dell'intervento, e di alcune lavorazioni di predisposizione alla realizzazione dell'impianto di climatizzazione, previsto nella fase2. Nel lasso di tempo che intercorre tra la fase 1 e la fase 2 di lavorazione, l'edificio sarà riscaldato con l'impianto a ventilconvettori esistente (non oggetto di interventi nella prima fase) e non sarà servito da alcun impianto di raffrescamento estivo.

I principali interventi previsti nelle due distinte fasi di esecuzione dei lavori possono essere così riassunti:

Fase1

- Sostituzione dell'UTA esistente con una nuova con batterie ad espansione diretta.
- Installazione delle pompe di calore a servizio dell'impianto ad espansione diretta per l'alimentazione della batteria della nuova UTA.
- Modifica della rete di distribuzione dell'aria primaria esistente per consentire di poter suddividere la portata d'aria primaria in ciascuna zona dell'intervento in funzione dell'affollamento e della qualità dell'aria.
- Posa dell'impianto di regolazione degli impianti per consentire la variazione della portata in funzione della qualità dell'aria.
- Posa delle tubazioni in rame per il passaggio del fluido frigorifero dell'impianto di climatizzazione che dovrà essere installato nella seconda fase.

- Interventi di adeguamento degli impianti alla pratica di prevenzione incendi.

Fase2

- Smantellamento dell'impianto di riscaldamento a ventilconvettori esistente.
- Installazione del nuovo impianto di climatizzazione a servizio di tutte le aree oggetto dell'intervento.

Nei paragrafi a seguire sono descritti gli interventi relativi al progetto degli impianti di ventilazione, di climatizzazione, di regolazione automatica e di adeguamento alla pratica di prevenzione incendi.

2. IMPIANTI PREVISTI

All'interno degli ambienti oggetto dell'intervento è prevista la realizzazione di tutte le opere necessarie alla realizzazione degli impianti sottoelencati.

- Impianto di ventilazione meccanica.
- Sistemi di compartimentazione antincendio degli impianti.
- Impianto di climatizzazione ad espansione diretta.
- Impianto di regolazione automatica.
- Impianto di estinzione incendi ad idranti.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Le caratteristiche peculiari dell'intervento prevedono lo studio di un sistema tecnologico che coniughi nel modo più appropriato ed integrato le seguenti esigenze:

- Benessere ambientale
- Qualità ed elevati livelli di sicurezza ed affidabilità
- Ridotti consumi energetici
- Facilità di gestione e manutenzione
- Rispetto dell'ambiente mediante contenimento e controllo delle fonti inquinanti
- Concertazione ed integrazione dei sistemi impiantistici tra di loro e con l'organismo edilizio

4. FABBISOGNI DELL'EDIFICIO

Si riportano i principali risultati di calcolo relativi ai diversi impianti a servizio dell'edificio.

4.A Aria primaria

È prevista l'installazione di un'UTA per il trattamento dell'aria primaria da 8000mc/h in mandata e da 3000 mc/h in ripresa. Le portate d'aria primaria sono determinate dalle dimensioni dei canali esistenti correnti nei cavedi verticali; le dimensioni di tali canali, infatti, non possono essere modificate. La potenza termica e frigorifera

richieste per il trattamento dell'aria esterna sono rispettivamente pari a 75kW e 100Kw.

4.B Impianto di climatizzazione

La potenza termica e frigorifera installate per la climatizzazione delle aree oggetto dell'intervento sono rispettivamente pari a 150 kW e 143Kw.

5. PRINCIPALI SCELTE EFFETTUATE IMPIANTI MECCANICI - RESIDENZIALE

Nel seguente paragrafo, si elencano le principali scelte progettuali effettuate.

5.A Produzione dell'energia termica e frigorifera per Climatizzazione

L'energia termica e frigorifera per la climatizzazione delle aree oggetto dell'intervento (fase 2) sono prodotte da un impianto a pompa di calore del tipo VRF. Le unità esterne sono ubicate sul terrazzo a quota +8.00 sopra le scale di accesso.

5.B Produzione dell'energia termica e frigorifera per trattamento aria primaria.

L'energia termica e frigorifera per il trattamento dell'aria primaria (fase 1) sono prodotte da un impianto ad espansione diretta in pompa di calore. Le unità esterne sono ubicate sul terrazzo a quota +8.00 sopra le scale di accesso.

5.C Impianto di distribuzione dell'aria primaria

Per consentire la massima flessibilità e fruibilità degli spazi oggetto dell'intervento, è prevista una sostanziale modifica della rete di distribuzione dell'aria primaria.

Poiché la portata d'aria totale non poteva essere incrementata a causa di vincoli sugli impianti esistenti, si è pensato di prevedere un impianto di distribuzione a portata variabile; questa soluzione si basa sull'idea di inviare l'aria primaria dove e quando serve e nelle quantità giuste ad ottenere un corretto livello di ventilazione.

Gli impianti a portata variabile, infatti, implicano la ventilazione e il condizionamento dell'aria in un ambiente esattamente in funzione delle necessità dell'affollamento reale. Nel caso delle aule in esame la possibilità di calibrare le portate d'aria in funzione dell'effettivo affollamento dell'ambiente comporta la possibilità di prevedere affollamenti maggiori di quelli previsti con l'impianto

esistente, con il solo vincolo della non contemporaneità di utilizzo alla massima capienza di tutti gli spazi a disposizione. Rimane il vincolo del numero massimo di persone contemporaneamente presenti all'interno dell'area oggetto dell'intervento derivante dalla portata dell'UTA e quantificabile in 300 persone.

Il funzionamento dell'impianto è semplice: vengono installati sensori di CO₂ all'interno delle aule servite dall'impianto ed una serie di dispositivi atti a fare variare automaticamente l'afflusso di aria che viene immessa in ciascun locale in funzione del livello di concentrazione di CO₂ in ambiente. Poiché la concentrazione di CO₂ all'interno degli ambienti occupati è indicativa del livello di qualità dell'aria e di conseguenza del numero di persone presenti, l'impianto sarà in grado di aumentare o diminuire la portata d'aria in funzione di quanto realmente necessario. All'interno dei locali adibiti ad uffici e depositi, è prevista invece, l'installazione di sensori di presenza, che consentono di inviare la portata d'aria di progetto se gli ambienti sono occupati e di dimezzare tale portata se sono vuoti.

5.D Impianto di regolazione e supervisione

È previsto un impianto di regolazione, costituito da regolatori digitali ubicati all'interno del quadro elettrico di zona dell'aula 2, da trasmettitori di CO₂ a parete all'interno di tutte le aule e da rivelatori di presenza all'interno dei depositi e degli uffici ubicati nella parte retrostante l'aula 2.

L'impianto di regolazione consentirà di realizzare le seguenti logiche di funzionamento dell'impianto: all'avviamento dell'impianto, tutte le cassette VAV imposteranno la portata di mandata per ogni zona al valore di portata nominale; la somma delle portate nominali è pari alla portata di progetto dell'UTA (8000mc/h). Se la qualità dell'aria rimane al di sotto dei valori di benessere (impostabili dall'utente) le cassette manterranno la portata di progetto per ogni zona servita. Qualora all'interno di una o più zone dovesse registrarsi (attraverso le sonde di CO₂ in ambiente) un peggioramento della qualità dell'aria, il sistema, automaticamente andrà ad aumentare l'afflusso di aria in tali zone, andando a ridurre la portata d'aria all'interno delle zone in cui la qualità dell'aria risulta essere buona.

5.E UTA per il trattamento dell'aria primaria

Per il trattamento dell'aria primaria è prevista l'installazione di una nuova UTA costituita dai seguenti componenti principali:

- Esecuzione a sezioni per installazione interna
- Lunghezza massimo 6 m
- Altezza massima 2 m
- Sezione di recupero smontabile
- Raffreddamento evaporativo indiretto per $T_{EST} > 35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Recuperatore di tipo statico con free- cooling e free - heating attivo
- Dotata di batteria DX R410a (4 circuiti imbricati indipendenti) maggiorata con abbinamento 4 unità PUHZ 250 ZRP
- Pre riscaldamento anti frost elettrico
- Post riscaldamento elettrico per controllo deumidifica
- Regolazione base tipo confort completa, con controllo in ripresa
- Scheda Modbus

Per consentire alla macchina di lavorare con temperatura esterna fino a $36 \text{ }^\circ\text{C}$, è previsto l'utilizzo del free - cooling indiretto evaporativo. Tale sistema consiste nel raffreddamento dell'aria in espulsione mediante una sezione di umidificazione; l'aria in espulsione, raffreddata dall'evaporazione dell'acqua iniettata dagli ugelli, cede parte della sua energia frigorifera all'aria esterna mediante il recuperatore a flussi incrociati. La soluzione si è resa indispensabile, in quanto, non essendo previsto alcun impianto di raffrescamento estivo nella fase I, sussisteva il rischio di mandare in blocco l'impianto ad espansione diretta a servizio della batteria fredda.

Le condizioni termoigrometriche dell'aria inviata in ambiente dipendono dalle condizioni di temperatura e umidità lette da una sonda posizionata sul canale di ripresa. In tale modo l'aria inviata in ambiente contribuirà ad abbattere i carichi sensibili e latenti in ambiente.

5.F Terminali dell'impianto di climatizzazione

Nella seconda fase è prevista l'installazione delle unità interne e delle unità esterne dell'impianto di climatizzazione ad espansione diretta del tipo VRF.

Le unità interne previste sono della stessa tipologia dei terminali idronici esistenti: unità interne canalizzabili ad alta prevalenza per le aule 1A, 2, 3A e unità a pavimento da incasso per le aule 1B, 3B e per le aree uffici e depositi.

5.G Sistema di compartimentazione dei compartimenti REI

A seguito delle nuove compartimentazioni REI previste dal progetto, dovranno essere previste opportune serrande tagliafuoco su tutti gli attraversamenti dei compartimenti REI. Le serrande dovranno essere del tipo con servomotore e contatti di fine corsa. Le serrande saranno collegate all'impianto di rivelazione fumi; il riarmo potrà essere effettuato manualmente o per mezzo del servocomando.

Poiché l'aria primaria in immissione risulta essere molto superiore all'aria in estrazione (le portate sono fisse e sono quelle dell'impianto esistente), nelle aule si è reso necessario prevedere griglie di transito; poiché tali griglie risultano necessariamente posizionate attraverso compartimentazioni REI, si sono previste griglie di tipo intumescente che consentono di ripristinare la compartimentazione REI in caso d'incendio.

In caso d'incendio, l'impianto di rivelazione fumi provvederà a fermare tutte le apparecchiature che movimentano l'aria (UTA, e Unità interne dell'impianto VRF).

5.H Impianto di estinzione incendi ad idranti

È prevista l'installazione di tre nuove cassette idranti UNI45 all'interno di ciascun nuovo compartimento REI. Le cassette saranno alimentate da una nuova tubazione in acciaio zincato che si dovrà staccare dall'anello antincendio che corre all'interno del cunicolo tecnologico a quota -2.90.

6. STANDARD PRESTAZIONALI

Gli impianti, a norme UNI e CEI, dovranno consentire il conseguimento dei seguenti standard prestazionali.

6.A Condizioni termo igrometriche esterne di riferimento

- Temperatura esterna invernale: -8,0 °C
- Temperatura esterna estiva: 33,0 °C
- Umidità esterna invernale: 81,0 %

- Umidità esterna estiva: 51,0 %

6.B Condizioni termo igrometriche interne

Le condizioni termoigrometriche all'interno delle zone occupate dell'edificio prima della realizzazione dei lavori della fase 2 sono quelle derivanti dall'utilizzo dell'impianto esistente e non sono quindi oggetto di trattazione nella presente relazione tecnica.

Fase 2

Aule Universitarie/Sale conferenze

- inverno $t_a = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
- estate $t_a = 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata

Corridoi e zone di transito

- inverno $t_a =$ non controllata U.R.= non controllata
- estate $t_a =$ non controllata U.R.= non controllata

Depositi

- inverno $t_a = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
- estate $t_a = 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata

Uffici

- inverno $t_a = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata
- estate $t_a = 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ U.R. = non controllata

6.C Ricambi d'aria minimi

Generale

- Aule universitarie/Sale conferenze 25 mc/h persona
- Depositi 2 Vol/h in caso di presenza di persone, 1 Vol/h se vuoti
- Uffici 2 Vol/h in caso di presenza di persone, 1 Vol/h se vuoti

Specifico

- Aula 1A: Nominale 1420 mc/h, minima 445 mc/h, massima 3100 mc/h.
- Aula 1B: Nominale 1520 mc/h, minima 445 mc/h, massima 2800 mc/h.
- Aula 2: Nominale 1420 mc/h, minima 445 mc/h, massima 3100 mc/h.
- Aula 3A: Nominale 1420 mc/h, minima 445 mc/h, massima 3100 mc/h.

- Aula 3B: Nominale 1520 mc/h, minima 445 mc/h, massima 2800 mc/h.
- Ufficio 1: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.
- Ufficio 2: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.
- Ufficio 3: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.
- Ufficio 4: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.
- Ufficio 5: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.
- Ufficio 6: Nominale 140 mc/h, minima 70 mc/h.

6.D Affollamenti

Si riportano sotto, gli affollamenti massimi consentiti dalle portate d'aria primaria in ciascuna zona oggetto dell'intervento. La versatilità dell'impianto consente di avere affollamenti elevati in ciascuna zona, ma il limite massimo di persone contemporaneamente presenti all'interno dell'edificio è pari a 300 persone!

- Massimo contemporaneo: 300 persone.
- Aula 1A: massimo 114 persone.
- Aula 1B: massimo 103 persone.
- Aula 2: massimo 114 persone.
- Aula 3A: massimo 114 persone.
- Aula 3B: massimo 103 persone.

6.E Livelli di rumore di impianto

- Verso l'esterno: secondo DPCM 14/11/97

7. Principale normativa di riferimento

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dalla presente Relazione tecnica, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, i decreti, i regolamenti e le norme specifiche per gli impianti e tutte le disposizioni emanate ed emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali, anche se non espressamente citate sui documenti contrattuali. A titolo indicativo e non esaustivo, si riportano di seguito

alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si deve attenere, senza peraltro esimerlo dall'osservanza di quanto sopra stabilito. Tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

Raccomandazioni di carattere generale

- Regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Comune di Torino;
- Regolamento e prescrizioni Regionali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Regione Piemonte;
- Regolamento e prescrizioni Nazionali relative alla zona di realizzazione dell'opera: Italia
- Norme UNI;
- Normative INAIL (ex ISPESL), ASL e ARPA;
- Norme e progetti di norma UNI-CTI;
- Norme CEI;
- Norme e prescrizioni ASAPIA – AICARR - ASHRAE;
- Disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;

Raccomandazioni di tipo specifico

- D.P.R. 19 marzo 1956, n° 302 - Norme per prevenzioni infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547;
- Legge 23 dicembre 1982, n° 936 - Integrazioni e modifiche alla Legge 13 settembre 1982, n° 646 in materia di lotta alla delinquenza mafiosa e tutte le successive circolari del Ministero dei LL.PP. e del Ministero di Grazia e Giustizia;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici e s.m.i.;
- UNI EN ISO 7010:2015 - Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
- Legge 1° marzo 1968, n° 186 - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n° 152 - Norme in materia ambientale;

- DPCM 1° marzo 1991 - Limiti massimi d'esposizione al rumore degli ambienti abitativi e dell'ambiente esterno;
- Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DPCM 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi".
- DM 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs. 81/08 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto del Ministero degli Interni del 12 aprile 1996 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- Legge 18 ottobre 1977, n° 791 - Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Leggi e norme tecniche specifiche in merito al risparmio energetico e agli impianti termofluidici

- Legge 9 gennaio 1991, n° 10 - Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia e successivi regolamenti di attuazione;
- Legge 5 marzo 1990, n° 46 - Norme per la sicurezza degli impianti; DPR 6 ottobre 1991, n° 447 - Regolamento di attuazione della Legge n. 46 del 5.03.1990 in materia di sicurezza degli impianti;
- DPR 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 d'energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10;
- DPR 21 dicembre 1999, n° 551 - Regolamento recante modifiche al DPR 412 del 26/08/93; DLGS 19 agosto 2005, n° 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;

- DPR 28 giugno 1977, n° 1052 (regolamento d'attuazione alla legge 373/76) applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91;
- Parte Quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera
- D.Lgs. 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;
- Regolamento UE n. 1253/2014 in attuazione alla Direttiva 2009/125/CE – Progettazione ecocompatibile delle unità di ventilazione.
- Decreto 26 Giugno 2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;

Norme UNI, EN, ISO

- UNI 10339 - Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 13779 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione;
- UNI/TS 11300 - Prestazioni energetiche degli edifici;
- UNI EN ISO 13788 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI 10351 - Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche – Procedura per la scelta dei valori di progetto;
- UNI 10355 - Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI 5364 - Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 9182 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo;

Norme di buona tecnica

È inoltre prescritta l'osservanza delle norme di buona tecnica redatta dall'A.S.A.P.I.A. (Associazione nazionale aziende produttrici di condotte e

componenti di impianti aeraulici - Via dei Fornaciai, 3 - 40129 Bologna) e riportate sulla Guida Tecnica n° 1.