



Università di Pisa

Direzione Edilizia e Telecomunicazione

RESTAURO CONSERVATIVO E ADEGUAMENTO
FUNZIONALE DI CASA PACINOTTI
Via S. Maria n. 24 – Pisa

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI MECCANICI
Relazione Tecnica

Tav. 6 IM		settembre 2016
------------------	--	-----------------------

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Maria Luisa Cialdella

Assistente al R.U.P. : Arch. Elisa Chicca

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE, EDILI E AFFINI: COLLABORATORI:	Arch. Elisa Chicca Ing. Giovanni Gimelli Ing. Simone Guastini
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: COLLABORATORE:	Ing. Saverio Zingarelli Ing. Giovanni Gimelli
PROGETTISTA REQUISITI ACUSTICI PASSIVI:	Ing. Mirko Gallo
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E TRASMISSIONE DATI:	Ing. Massimiliano Micheletti
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI: COLLABORATORE:	Ing. Massimiliano Micheletti Per. Ind. Claudio Bergamasco
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ing. Simone Guastini

INDICE

1.1) OGGETTO DELLE OPERE	2
1.2) DATI E CONDIZIONI DI PROGETTO	4
1.3) RIMOZIONE DI IMPIANTI TERMICI ED IDRICI ESISTENTI.....	5
1.4) OPERE ALLACCIAMENTO ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE ESISTENTI.....	6
1.5) NUOVA S./STAZIONE TERMICA.....	8
1.6) RETE DI DISTRIBUZIONE FLUIDI ED ACCESSORI DI LINEA.....	13
1.7) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI	15
1.8) IMPIANTO IDRICO – SANITARIO E SCARICHI.....	17
1.9) IMPIANTO VENTILAZIONE SERVIZI IGIENICI	19
1.10) PROTEZIONE PASSIVA ANTINCENDIO PER IMPIANTI MECCANICI.....	20
1.11) OPERE VARIE	21
1.12) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' E LIBRETTO DI IMPIANTO PER LA CLIMATIZZAZIONE	22
1.13) ELABORATI ALLEGATI.....	23

1.1) OGGETTO DELLE OPERE

I lavori hanno per oggetto la fornitura e posa in opera di tutte le macchine, apparecchiature e materiali necessari per la realizzazione degli impianti di riscaldamento, idrico-sanitari e la predisposizione di un terminale di alimentazione per l'impianto idrico-antincendio, da installare nel fabbricato ad uso laboratori/uffici denominato "Casa Pacinotti" sito in via S.Maria, n°24 a Pisa.

I fluidi necessari all'alimentazione del suddetto fabbricato (acqua calda circuito riscaldamento – acqua addolcita – acqua circuito antincendio) saranno prelevati integralmente dalle centrali di produzione e distribuzione esistenti a servizio del fabbricato adiacente denominato Palazzo Matteucci, allacciandosi alle predisposizioni esistenti e situate già nell'area oggetto di intervento.

Casa Pacinotti sarà dotata di una s/stazione termica dedicata, situata in un locale tecnico dedicato al p.terra, contenente tutte le apparecchiature necessarie per il funzionamento degli impianti.

L'edificio sarà dotato di tecnologie per rispondere alle prescrizioni normative vigenti sul risparmio ed efficientamento energetico (DM. 26-06-15 e EN 15232), mediante l'adozione di tecnologie passive ed attive, di seguito più compiutamente descritte.

Le opere oggetto dell'intervento sono le seguenti:

- RIMOZIONE DI IMPIANTI TERMICI ED IDRICI ESISTENTI
- OPERE DI ALLACCIAMENTO ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE ESISTENTI
- NUOVA S.STAZIONE TERMICA
- RETE DI DISTRIBUZIONE FLUIDI ED ACCESSORI DI LINEA
- IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI
- IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E SCARICHI
- IMPIANTO DI VENTILAZIONE SERVIZI IGIENICI
- PROTEZIONE PASSIVA ANTINCENDIO PER IMPIANTI MECCANICI
- OPERE VARIE

1.2) DATI E CONDIZIONI DI PROGETTO

1.2.1	Condizioni esterne invernali	v. Legge n° 10/91
1.2.2	Condizioni interne invernali di garanzia:	20 °C
1.2.3	Scostamenti tollerati - temperatura	+/- 1 °C
1.2.4	Ricambi d'aria: Laboratori - Uffici Servizi Igienici	0,5 vol.amb/h (naturale) 8 vol/h (forzata)
1.2.5	Temperature fluidi Acqua calda (circuito primario) ΔT mandata – ritorno Acqua calda (circuito secondario) ΔT mandata – ritorno	65/50 °C 15° 55/45 °C 10°
1.2.6	Fabbisogni termici complessivi Max richiesta termica invernale (dispersioni) Max richiesta termica per produzione ACS	 52 kW. 14 kW.

1.3) RIMOZIONE DI IMPIANTI TERMICI ED IDRICI ESISTENTI

All'interno di Casa Pacinotti sono presenti le apparecchiature degli impianti termici e idrico-sanitari esistenti, oltre a varie apparecchiature che devono essere rimosse, trasportate e smaltite da ditta autorizzata secondo le vigenti procedure di Legge (D.Lgs. 152/06).

In modo particolare, oltre alle tubazioni di ferro, in minima parte dotate di isolamento termico ed i terminali d'impianto (radiatori), sono presenti:

- * una caldaia a basamento completa di bruciatore e canna fumaria in acciaio;
- * un gruppo di elettropompe gemellari e relativi collettori;
- * un composto di stoccaggio e sollevamento acqua potabile costituito da n°2 serbatoi in polietilene da lt. 500 e un gruppo di pressurizzazione preassemblato costituito da due elettropompe;
- * n°5 ventilatori di estrazione centrifughi per cappe;
- * n°2 condizionatori monoblocco;
- * n°2 condizionatori tipo split-sistem e relative linee frigorifere.

Essendo presenti condizionatori contenenti gas refrigeranti, è onere della ditta provvedere al corretto recupero e smaltimento degli stessi secondo le vigenti norme di Legge (Testo Unico n°152 del 3/04/07), avvalendosi di ditta autorizzata iscritta all'Albo Nazionale Gestori Ambientali con consegna alla D.LL. del Formulario di Identificazione Rifiuto (F.I.R.) comprovante l'avvenuto arrivo ed accettazione presso il centro di stoccaggio/trattamento dell'azienda autorizzata al recupero dei gas refrigeranti.

1.4) OPERE ALLACCIAMENTO ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE ESISTENTI

I fluidi necessari all'alimentazione del fabbricato oggetto di intervento saranno prelevati dalle seguenti reti di distribuzione provenienti dall'adiacente fabbricato denominato "Palazzo Matteucci:

- Circuito acqua calda riscaldamento (circuito primario)
- Circuito acqua addolcita
- Circuito acqua Antincendio

I terminali delle suddette reti suddette, da cui partiranno le nuove reti di distribuzione a servizio di Casa Pacinotti, si trovano già all'interno dell'area oggetto dell'intervento, in prossimità dei depositi bombole gas tecnici posti in adiacenza al muro di separazione tra Casa Pacinotti e Palazzo Matteucci.

Detti terminali sono tutti dotati di valvole di intercettazione.

Mediante opportuni sistemi di giunzione installati sui terminali suddetti, saranno installate le tubazioni primarie, tutte correnti interrate all'interno del cortile nella fascia di proprietà dell'Università ed individuata sui disegni di progetto, che alimenteranno la sottostazione termica di distribuzione dei fluidi necessari al funzionamento degli impianti di cui è dotata Casa Pacinotti.

Nota a parte per la realizzazione dell'allacciamento alle tubazioni di riscaldamento esistenti, sarà necessario realizzare un sistema di sfiato manuale, in quanto tali tubazioni attualmente si presentano ad una quota superiore alla quota di posa delle nuove tubazioni di alimentazione impianto di riscaldamento di Casa Pacinotti.

Tale sistema di sfiato sarà installato all'interno di un pozzetto che sarà ubicato all'interno della fioriera che sarà realizzata lungo il muro di separazione esistente.

Per la realizzazione dei collegamenti tra le tubazioni interrate predisposte e le apparecchiature installate all'interno della sottostazione termica dovranno essere impiegate le seguenti tipologie di tubazioni:

CIRCUITO ACQUA CALDA RISCALMENTO (circuito primario)

Tubazione preisolate flessibili in polietilene reticolato PE-X per teleriscaldamento, idonee per impianti riscaldamento, costituita da tubo di servizio in polietilene reticolato PE-X realizzato con metodo Engel, dotata di barriera contro la diffusione dell'ossigeno ed idonea per impiego con temperature max di 95 °C e pressione max. di 6 bar, isolamento realizzato con strati concentrici di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse esente da freon e rivestimento esterno in guaina corrugata di polietilene ad alta densità HDPE coestruso flessibile.

CIRCUITO ACQUA ADDOLCITA

Tubazione in polietilene ad alta densita' PEAD PE 80 PN12,5, per fluidi in pressione, conforme alle norme UNI EN 10910-2 per il trasporto di acqua destinata al consumo umano e rispondente alle prescrizioni del D.M. n°174 del 6/04/2004, D.L. n° 31 del 02/02/2001 e del DPR 236 del 1988 per quanto riguarda le caratteristiche organolettiche dell'acqua trasportata.

CIRCUITO ACQUA ANTINCENDIO

Tubazione in PEAD PE 100 PN16 SDR11 per fluidi in pressione, conforme alle norme UNI EN 10910-2 per il trasporto di acqua destinata al consumo umano e rispondente alle prescrizioni del D.M. n°174 del 6/04/2004, D.L. n° 31 del 02/02/2001 e del DPR 236 del 1988 per quanto riguarda le caratteristiche organolettiche dell'acqua trasportata.

Le suddette tubazioni termineranno tutte all'interno del locale s/stazione termica, situtato sul retro di Casa Pacinotti nel cortile di pertinenza e saranno tutte dotate di valvole di intercettazione, del tipo a sfera a passaggio totale con corpo in acciaio inox AISI 316 per i circuiti riscaldamento e acqua addolcita, del tipo a farfalla approvata FM/CNPP con riduttore di manovra lucchettabile per il circuito antincendio.

Si precisa che la rete idrica antincendio che terminerà all'interno del locale è solo una predisposizione, in quanto la struttura, non essendo un attività rientrante nel disposto del DPR. 151/11, non è soggetta al controllo dei VV.F e quindi non necessita di impianto idrico-antincendio.

Nel tragitto di collegamento del circuito acqua addlcita, tra il punto di presa sulle tubazioni esistenti e il locale tecnico, nella posizione indicata sulle tavole di progetto, saranno realizzati gli stacchi per alimentare direttamente sia i collettori modulari dell'impianto idrico-sanitario dei servizi situati a piano terra, che una predisposizione entro pozzetto, di una presa di acqua, dotata di rubinetto con portagomma, per l'irrigazione del giardino di pertinenza.

1.5) NUOVA S./STAZIONE TERMICA

Nel cortile di pertinenza all'interno del locale caldaia esistente sarà realizzata la nuova sottostazione termica per l'alloggiamento degli impianti di Casa Pacinotti.

La sottostazione termica conterrà le seguenti apparecchiature:

- n°1 scambiatore di calore acqua acqua a piastre lisce piane in acciaio AISI316L con turbolatori per il circuito di riscaldamento;
- n°1 sistema di contabilizzazione del calore diretto di tipo volumetrico ad ultrasuoni;
- n°1 sistema di regolazione elettronica per circuito di spillamento con compensazione climatica;
- n°1 produttore di acqua calda sanitaria a Pompa di Calore con accumulo integrato da 250 l e scambiatore aggiuntivo per integrazione con fonti esterne;
- n°1 Miscelatore elettronico per acqua calda sanitaria con dispositivo antilegionella;
- n°1 sistema automatizzato monoblocco per il dosaggio di prodotto biocida antilegionella e polifosfati;
- n°3 elettropompe di circolazione (di cui una gemellare);
- collettori di distribuzione, valvolame, tubazioni e collettori di distribuzione.

La produzione di acqua calda per il circuito di riscaldamento sarà realizzata mediante uno scambiatore di calore a piastre lisce piane in acciaio inox AISI 316L con turbolatori in rete metallica, a flussi incrociati e controcorrente, avente potenzialità di 77 kW., alimentato con l'acqua calda, avente una temperatura di mandata massima di 65°C, generata dalla caldaia a condensazione esistente installata nella centrale termica di Palazzo Matteucci.

Per favorire la condensazione del generatore di calore principale, il circuito secondario che alimenterà le utenze di Casa Pacinotti, avrà una temperatura di lavoro massima, compensata con la temperatura esterna, non superiore ai 55°C.

Trattandosi di ristrutturazione di secondo livello, in ottemperanza ai dettami del DM. 26-06-2015 artt.4.2 e 5.3.1 *comma c*, Il calore utilizzato dal fabbricato, sarà contabilizzato mediante un contatore di calore diretto volumetrico ad ultrasuoni conforme alla direttiva MID 2004/22/CE, del tipo a lettura diretta dotato di display e scheda per trasmissione via BUS per lettura, trasmissione e acquisizione dati su sistemi di gestione e supervisione (building management BMS), quest'ultimo non facente parte del presente appalto.

Il fluido generato dallo scambiatore di calore sarà distribuito, mediante un collettore, a due circuiti distinti, dotati ognuno di proprie elettropompe di rilancio:

- circuito riscaldamento a radiatori Casa Pacinotti;
- circuito integrazione produzione acqua calda sanitaria;

Il circuito di riscaldamento che servirà i radiatori di tutto il fabbricato sarà dotato di elettropompa gemellare, di tipo centrifugo a rotore bagnato con motore a magneti permanenti azionato e regolato elettronicamente da inverter, avente classe di efficienza energetica IE2 e Indice di Efficienza Energetica $<0,023$ secondo Direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Ottobre 2009 (denominata ErP), per i prodotti che comportino un consumo di energia elettrica durante il loro ciclo di vita.

La temperatura di mandata dell'acqua al circuito radiatori sarà gestita mediante un sistema di regolazione elettronico dotato di sonda di temperatura da condotta e sonda di temperatura esterna per la realizzazione della compensazione climatica, oltre che di valvola a 3 vie, il tutto gestito da un regolatore elettronico modulare, per installazione entro quadro elettrico.

Il regolatore sarà predisposto per la gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) mediante una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti, oltre che per l'allacciamento a sistemi di gestione e supervisione (building management BMS), mediante comunicazione tramite rete Bus KNX.

Il sistema di automazione, gestione e regolazione BACS previsto, dovrà rispondere ed essere certificabile secondo la classe di efficienza B per edifici non residenziali della norma EN 15232 per la parte riguardante la gestione (sistema di partenza/arresto ottimizzato – controllo pompa a velocità variabile) al fine di contribuire alla diminuzione dei consumi energetici ed ottimizzare la classe energetica dell'edificio, in ottemperanza all'art.3 comma 10 del DM. 26-06-2015.

Il circuito di integrazione per la produzione di acqua calda sanitaria servirà, mediante un circolatore singolo di tipo centrifugo monostadio a rotore bagnato con motore a magneti permanenti azionato e regolato elettronicamente da inverter, avente classe di efficienza energetica IE2 e Indice di Efficienza Energetica $<0,020$, lo scambiatore di calore aggiuntivo inserito nel serbatoio di accumulo del produttore di acqua calda sanitaria a pompa di calore.

Tale circuito sarà impiegato per aiutare la pompa di calore nella produzione di acqua calda sanitaria quando le condizioni della temperatura esterna siano tali da far decadere il COP oltre il limite di convenienza (prevalentemente di inverno sotto 7°C esterni), o per richieste eccezionali di acqua calda sanitaria.

Il calore centralizzato utilizzato dalla pompa di calore, sarà contabilizzato mediante un contatore di calore diretto volumetrico ad ultrasuoni conforme alla direttiva MID 2004/22/CE, del tipo a lettura diretta dotato di display e scheda per trasmissione via BUS per lettura, trasmissione e acquisizione dati su sistemi di gestione e supervisione (building management BMS), quest'ultimo non facente parte del presente appalto.

L'accensione/spegnimento della elettropompa avverrà in maniera automatica eseguendo la programmazione della soglia di temperatura di intervento dal sistema di comando installato a bordo della pompa di calore che ha la possibilità di gestire intelligentemente la fonte di energia più

conveniente durante le fasce orarie programmate per l'operatività.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata ad un scaldacqua a pompa di calore aria/acqua, realizzato in accordo alla direttiva 2009/125/CE, per la produzione di acqua calda per usi sanitari con temperature fino a 65°C, dotato di serbatoio di accumulo da lt. 250, compressore rotativo ermetico funzionante a gas R134A, scambiatore di calore aggiuntivo e resistenza elettrica per l'integrazione.

L'aria necessaria al funzionamento della pompa di calore sarà prelevata dall'interno del locale d'installazione, mediante una opportuna griglia di aerazione installata sulla porta di ingresso al locale stesso, mentre l'aria più fredda di espulsione sarà convogliata all'esterno mediante un condotto di PVC rigido, isolato termicamente, attraverso una griglia di espulsione installata in alto sempre sulla porta di ingresso.

Il produttore viene installato nel rispetto dei requisiti richiesti dal D.Lgs 192/05 (così come modificato dall'allegato I comma 12 del D.Lgs. 311/06) per rispettare l'obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili, nella quota minima del 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta, per la produzione di acqua calda sanitaria, oltre che a rispondere, in termini di rendimento minimo ai valori di COP richiesti dal punto 3c dell'Allegato 2 al D.Lgs, 28/2011 (COP>2.6).

L'acqua calda sanitaria prodotta dalla pompa di calore sarà contabilizzata mediante un contatore volumetrico meccanico a getto unico per impiego con acqua calda, predisposto per l'uscita impulsiva, in ottemperanza al DM. 26-06-2015 art-2.3 *comma 6*, per la registrazione sul "libretto delle Climatizzazione" dei consumi di acqua calda sanitaria.

Il contatore sarà conforme alla Direttiva MID 2004/22/CE (Moduli di accertamento di conformità: B + D) e EN 1454.

La temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria sarà regolata, in ottemperanza all'art.5 comma 7 del DPR 412/93 alla temperatura di distribuzione di 48°C, tramite un sistema di miscelazione acqua calda sanitaria elettronico dotato di dispositivo antilegionella in accordo alle "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi" pubblicato sulla G.U. n°103 del 5 Maggio 2000 e alle linee guida del 07/05/15.

Tale sistema gestirà anche la elettropompa del circuito di ricircolo acqua calda sanitaria, durante la fase di attivazione del programma antilegionella.

La costanza della temperatura di distribuzione a tutte le utenze sarà garantita da un circuito di ricircolo acqua calda sanitaria mantenuto attivo da un circolatore singolo di tipo centrifugo monostadio a rotore bagnato con motore a magneti permanenti azionato e regolato elettronicamente da inverter, avente classe di efficienza energetica IE2 e Indice di Efficienza Energetica <0,020, la cui gestione sarà affidata ad un orologio temporizzatore (a carico degli impianti elettrici) per la gestione delle fasce orarie e da un flussostato installato sulla tubazione principale di mandata dell'acqua calda sanitaria in uscita dal preparatore, per l'attivazione e la disattivazione della stessa elettropompa al di fuori delle fasce di programmazione oraria impostate.

L'acqua fredda sanitaria, già addolcita dall'impianto di trattamento di Palazzo Matteucci, prima di essere impiegata per la sola produzione di acqua calda sanitaria subirà due ulteriori trattamenti fisico-chimici:

- il primo, conservativo per inibire la precipitazione di sali incrostanti al fine di preservare lo scambio termico ai sensi della norma UNI 9182, aggiungendo polifosfati naturali certificati ai sensi del DM 174/04 e DM 25/2012, mediante un dosatore idrodinamico proporzionale installato sull'ingresso dell'acqua fredda al preparatore stesso;
- il secondo, aggiungendo prodotto biocida a base di perossido d'idrogeno e ioni di argento contro la legionella mediante un sistema monoblocco che permette il dosaggio automatico del prodotto in funzione del reale consumo.

L'impianto di trattamento sarà realizzato in ottemperanza alle norme UNI 9182, all'art. 2,3 *comma 5* del DM.26-06-15, al DM.37/08, alle "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi" pubblicato sulla G.U. n°103 del 5 Maggio 2000 e alle Linee Guida del 7 Maggio 2015.

A monte e a valle del sistema di iniezione del prodotto, sull'uscita dell'acqua calda sanitaria dal preparatore di acqua calda sanitaria e sul circuito di ricircolo saranno installati idonei rubinetti di prelievo per verificare il corretto dosaggio ed effettuare campionamenti.

Tutti i materiali da impiegare sull'impianto idrico-sanitario saranno conformi al D.M. n°174 del 06/04/2004.

La distribuzione idraulica dei circuiti di riscaldamento ed acqua sanitaria all'interno del locale tecnico sarà realizzata a partire dalle tubazioni interrate presenti all'interno del locale tecnico, utilizzando per il circuito di riscaldamento d'allacciamento allo scambiatore di calore tubazioni preisolate flessibili in polietilene reticolato PE-X idonee per teleriscaldamento, mentre per la realizzazione di tutti i circuiti secondari (riscaldamento e idrico-sanitario) tubazioni in Polipropilene Random fibrorinforzata con miscela a base di fibra di vetro tipo SDR 7,4 con barriera all'ossigeno integrata, idonee per l'impiego con acqua tecnica calda, opportunamente isolate con guaina o lastre in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, classe BL-S3-D0 di reazione al fuoco secondo DM.15/03/2005 aventi spessore a norma Legge 10/91 e D.P.R. 412/93 cat A ulteriormente protette da rivestimento in fogli di alluminio liscio sagomato e sigillato mediante viti.

Saranno impiegate, per l'intercettazione di tutti i circuiti all'interno della s./stazione termica, valvole in acciaio inox 316 con maschio sferico (rubinetto a sfera) a passaggio integrale.

Completano la s./stazione termica le dotazioni di sicurezza INAIL previste dalla raccolta R 2009, come i vasi di espansione, la valvola di sicurezza installata sul circuito secondario a valle dello scambiatore di calore e il sistema di riempimento automatico del circuito di riscaldamento dotato

di contatore volumetrico meccanico a getto unico per impiego con acqua fredda, predisposto per l'uscita impulsiva, in ottemperanza al DM. 26-06-2015 art-2.3 comma 6, per la registrazione sul "libretto delle Climatizzazione" dei consumi di acqua per il reintegro dell'impianto di riscaldamento. Il contatore sarà conforme alla Direttiva MID 2004/22/CE (Moduli di accertamento di conformità: B + D) e EN 1454.

Tutte le apparecchiature impiegate saranno dotate di etichetta energetica di prodotto secondo prescrizioni Direttiva Europea 2009/125/CE del 21/10/2009 denominata ErP.

Il costruttore dell'impianto, ai sensi della Direttiva Europea 2009/125/CE del 21/10/2009, dovrà rilasciare "**l'etichettatura energetica di sistema**" per i componenti impiegati nel sistema di produzione, regolazione e distribuzione acqua calda riscaldamento e per quelli impiegati per la produzione, regolazione e distribuzione acqua calda sanitaria.

1.6) RETE DI DISTRIBUZIONE FLUIDI ED ACCESSORI DI LINEA.

La distribuzione dei fluidi all'interno dei Casa Pacinotti sarà realizzata seguendo due schemi distributivi diversi;

- attraverso un cavedio baricentrico posto in vicinanza del vano ascensore e sotto il solaio dell'ingresso principale per la distribuzione dell'impianto di riscaldamento;
- attraverso un percorso interrato esterno al fabbricato e un cavedio ricavato nella parete di divisione dei nuovi servizi igienici per la distribuzione idrico-sanitaria.

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni di alimentazione del circuito di riscaldamento avranno origine all'interno della s./stazione termica ed alimenteranno i collettori di distribuzione (denominati CM) situati ai piani primo e secondo attraverso una colonna montante (R1) corrente nel cavedio posto in vicinanza del vano ascensore, mentre per quelli situati al piano terra, sempre in parte attraverso il cavedio suddetto e in parte correndo nell'intercapedine ricavata sotto il pavimento del corridoio centrale del piano terra.

Vista l'estensione delle tubazioni di allacciamento ai terminali, unita alla diversità in termini di potenza erogata dei terminali da alimentare lungo l'asse Est – Ovest, **le colonne montanti saranno realizzate con circuitazione auto-bilanciata con ritorno inverso tipo Tickelmann.**

Le tubazioni impiegate per la realizzazione della colonna montante R1, fino ai collettori modulari di zona sarà in Polipropilene Random fibrorinforzata con miscela a base di fibra di vetro tipo SDR 7,4 con barriera all'ossigeno integrata, idonee per l'impiego con acqua tecnica calda, opportunamente isolate con guaina o lastre in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, classe BL-S3-D0 di reazione al fuoco secondo DM.15/03/2005 aventi spessore a norma Legge 10/91 e D.P.R. 412/93 cat A, mentre per il tratto corrente nell'intercapedine ricavata sotto il pavimento con tubazioni preisolate flessibili in polietilene reticolato PE-X idonee per teleriscaldamento.

La colonna montante R1 sarà dotata, in sommità, di complessi di accumulo e sfiato manuale dell'aria e al piede di colonna di sistema di scarico mediante valvole di intercettazione delle colonne stesse.

Saranno impiegate, per l'intercettazione di tutti i circuiti valvole in acciaio inox 316 con maschio sferico (rubinetto a sfera) a passaggio integrale.

Impianto Idrico-Sanitario

Le tubazioni di alimentazione del circuito idrico-sanitario (acqua calda e ricircolo) avranno origine all'interno della s./stazione termica ed alimenteranno i collettori di distribuzione (denominati CS) situati ai piani attraverso una colonna montante (S1) corrente nel cavedio ricavato nella parete di divisione dei nuovi servizi igienici, mentre per quelli situati al piano terra all'interno del fabbricato oggetto di ristrutturazione e per i locali "reperti Archeologici", attraverso un percorso esterno interrato nel giardino di competenza, parallelamente alle tubazioni di teleriscaldamento e acqua

addolcita fredda sanitaria.

Le tubazioni impiegate per la realizzazione della colonna montante S1, fino ai collettori di distribuzione interni ai servizi igienici o di zona sarà in Polipropilene Random fibrorinforzata con miscela a base di fibra di vetro tipo SDR 7,4 con barriera all'ossigeno integrata, idonee per l'impiego con acqua potabile ai sensi del DM. 174/04, opportunamente isolate con guaina o lastre in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, classe BL-S3-D0 di reazione al fuoco secondo DM.15/03/2005.

Per quanto riguarda le reti di distribuzione acqua calda sanitaria e ricircolo l'isolamento termico avrà spessore a norma Legge 10/91 e D.P.R. 412/93 cat A, mentre per quanto riguarda la rete di distribuzione acqua addolcita fredda sanitaria il rivestimento sarà anticondensa con spessore minimo di 9 mm..

Per il tratto di distribuzione acqua calda sanitaria e ricircolo corrente interrato fino al collettori di zona saranno impiegate tubazioni preisolate flessibili in polietilene reticolato PE-X/A idonee per l'impiego con acqua potabile ai sensi del DM. 174/04.

La colonna montante S1 sarà dotata, in sommità, di ammortizzatori anti colpo di ariete.

Saranno impiegate, per l'intercettazione di tutti i circuiti valvole in acciaio inox 316 con maschio sferico (rubinetto a sfera) a passaggio integrale.

1.7) IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI

Tutti gli ambienti riscaldati saranno dotati di terminali di tipo radiante, costituiti da radiatori in acciaio tubolari multicolonne con doppio attacco posizionato nel collettore inferiore del radiatore stesso.

Nella fattispecie saranno installati radiatori, a secondo dell'ambiente di destinazione, con altezze che vanno da 1.800 mm. a 2.000 mm. e con numero di colonne variabili da 2 a 4.

Per avere una distribuzione omogena della temperatura all'interno del radiatore, vista anche l'elevata altezza degli stessi, è stata scelto di alimentare i singoli radiatori dal basso, anziché tradizionalmente con un attacco dall'alto e uno dal basso.

Questa soluzione progettuale ha portato a opzionare radiatori **che sono dotati già dall'origine** di doppi attacchi nel collettore inferiore, di elemento diaframmatico interno al primo elemento e che abbiano già installato il corpo valvola nella parte superiore del primo elemento.

Pertanto, ogni singolo radiatore sarà dotato di corpo valvola integrato su un lato dello stesso che sarà completato da un comando termostatico certificato a norme EN 215, avente campo di lavoro compreso tra 7°C e 28°C, per realizzare la termostatazione dei singoli ambienti, così come anche richiesto dall'art.5.2 comma 2 del DM. 26-06-15, il tutto già pre-installato a cura della casa costruttrice dei radiatori.

Il dimensionamento del numero degli elementi radianti dei singoli radiatori è stato effettuato perseguendo l'obbiettivo di effettuare un riscaldamento a bassa temperatura, sia per i motivi precedentemente esposti nel paragrafo 1.5 che per minimizzare i moti convettivi e la stratificazione del calore, vista l'altezza significativa degli ambienti.

Per fare ciò, l'emissione termica dei radiatori è stata calcolata considerando un $\Delta T=30^{\circ}\text{C}$ secondo la norma EN 442.

I singoli radiatori saranno alimentati da coppie di collettori modulari di piano (denominati CM) dotati di valvole di intercettazione e detentori di pre-regolazione su ogni partenza, posizionati entro apposite nicchie, nei corridoi di ogni piano.

Ogni singolo collettore sarà dotato di sportello per l'accesso con chiusura a chiave, coppia di valvole di intercettazione, coppia di termometri e sistema di sfiato e scarico, oltre all'isolamento termico.

L'alimentazione secondaria ai singoli radiatori avverrà con singole coppie di tubazioni in rame preisolate correnti nel massetto a pavimento.

Per alcuni ambienti i radiatori saranno colorati con colorazioni RAL a scelta della D.LL. e saranno dotati di corpo valvola con comando termostatico cromato (indicati sulle tavole di progetto e

riportanti l'indicazione "C" accanto al simbolo del radiatore).

1.8) IMPIANTO IDRICO – SANITARIO E SCARICHI

Ogni servizio igienico e gruppo di utenze da laboratorio sarà servito, dalla rete di distribuzione generale idrico-sanitaria, da un doppio collettore semplice (denominati CS) uno per acqua addolcita e uno per acqua calda sanitaria, installati entro apposita nicchia posizionata generalmente nell'antibagno dei servizi igienici e nel deposito reperti archeologici del piano terra.

Ogni coppia di collettori saranno dotati di sportello per l'accesso con chiusura a chiave, terna di valvole di intercettazione (anche per circuito di ricircolo acqua calda sanitaria) ed isolamento termico.

L'alimentazione ai singoli sanitari e/o lavelli da laboratorio sarà realizzata mediante tubazioni in Polipropilene multistrato dotate di barriera all'ossigeno e pre-coibentate, correnti nel massetto del pavimento e dimensionate secondo la norma UNI 9182.

La distribuzione interna ai servizi igienici sarà realizzata mediante tipologia ad "Anello" per ovviare al problema della stagnazione dell'acqua, in accordo alle "Linee guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi" pubblicato sulla G. .U. n°103 del 5 Maggio 2000 e alle Linee Guida del 7 Maggio 2015., riprese in parte anche dalla norma EN 806-4.

Tale tipologia prevede che i terminali di ogni singola utenza (fredda o calda) siano dotati di gomiti doppi o raccordi a T disassati idonei per essere alimentati da entrambe i lati affluenti, consentendo di massimizzare e regolarizzare il ricambio di acqua nella rete, senza dover prevedere alcun accorgimento necessario a limitarne la stagnazione (per esempio l'esecuzione di operazioni di flussaggio da eseguire in maniera periodica) in quanto ogni singola utenza è interessata sempre da un ricambio costante di acqua all'interno della tubazione che l'alimenta, qualsiasi sia l'utenza che stia prelevando acqua in quel momento.

Altra peculiarità di questo tipo di allacciamento è la garanzia di una maggior erogazione di acqua alle utenze, in quanto servite singolarmente da due parti.

Ogni utenza terminale, inoltre, sarà dotata di coppia di rubinetti di intercettazione con filtro incorporato per consentirne la facile intercettazione in caso di manutenzione senza dover mettere fuori servizio l'intero servizio igienico o gruppi di utenze da laboratorio.

La fioriera situata al piano primo del deposito reperti archeologici sarà dotata di impianto di adduzione acqua per l'irrigazione derivata dal collettore di zona CS.1.

La tubazione di alimentazione, derivata dal collettore suddetto, correrà all'interno del vano scala a chiocciola a servizio della terrazza posta al piano 1° del deposito reperti archeologici.

Ogni servizio igienico e/o lavelli di laboratorio saranno dotati di una propria rete di scarico interna che si allaccerà, nel primo caso alla colonna di scarico S1, mentre nel secondo caso alla dorsale di scarico interrata corrente nel giardino di pertinenza, mediante tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) correnti nel massetto del pavimento.

La colonna di scarico (denomita S1) corrente all'interno di un intercapedine isolata internamente ricavata nelle pareti dei servizi igienici, raccoglierà gli scarichi di tutti i servizi igienici di Casa Paciniotti.

Sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) rinforzato con fibre minerali (per l'insonorizzazione) con giunzione sdaldata, resistente ai raggi ultravioletti e sarà ulteriormente rivestita, nell'attraversamento delle solette e delle pareti con ulteriore rivestimento insonorizzante e termoisolante costituito da materiale sintetico espanso con aggiunta di fibre minerali esente da piombo, avente spessore minimo di mm 13.

Essa recapiterà nei pozzetti esterni e sarà allacciata alla rete di scarico interrata, mediante appositi giunti di transizione Pehd – Pvc.

Il servizio igienico del piano terra non sarà connesso direttamente al piede della colonna di scarico S1, per evitare effetti di autosifonaggio/sifonaggio per compressione durante lo scarico con possibilità di rimozione della guardia idraulica, ma sarà allacciato direttamente alla rete di scarico interrata ad una distanza almeno di 2 mt. dal piede della colonna S1.

La colonna di scarico principale S1 sarà dotata sia di ventilazione primaria, uscente dalla sommità della copertura all'interno di camini realizzati in muratura, che di ventilazione parallela diretta; quest'ultima si collegherà al prolungamento della colonna di scarico all'interno del sottotetto.

Tutte le reti di ventilazione saranno realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) con giunzione sdaldata.

Il servizio igienico del piano terra sarà dotato di rete di ventilazione sdoppiata dalla colonna di ventilazione primaria (circumventilazione) per evitare la sovrappressione generate dalla colonna di scarico principale e la risalita delle schiume.

All'interno del locale tecnico e dei servizi igienici saranno installate pilette sifonate a pavimento per la raccolta delle acque di lavaggio e/o sversamento.

1.9) IMPIANTO VENTILAZIONE SERVIZI IGIENICI

Ogni servizio igienico di tipo cieco sarà dotato di impianto di estrazione ed espulsione aria con ventilatore dedicato per ogni singolo servizio, che sarà fornito a cura degli impianti elettrici.

Per ogni servizio igienico sarà realizzato un condotto di espulsione dell'aria viziata indipendente (Ca1 – Ca2 – Ca3) uscente dalla sommità della copertura all'interno di camini realizzati in muratura.

I condotti di espulsione saranno realizzati in PVC rigido (Polivinilcloruro), UNI 1329 con giunzione mediante incollaggio.

1.10) PROTEZIONE PASSIVA ANTINCENDIO PER IMPIANTI MECCANICI

Su tutte le tubazioni dei circuiti idronici, di scarico ed aeraulici realizzate in materiale plastico attraversanti le strutture di separazione/compartimentazione antincendio siano esse pareti e solai saranno installati idonei collari antifluo per ripristinare la sicurezza passiva contro l'incendio della struttura attraversata.

Saranno del tipo da assemblare in corso di montaggio, certificate secondo il Decreto 15-03-2005, da posare secondo le prescrizioni del Fascicolo Tecnico allegato alla certificazione del materiale e dovranno essere dotate della seguente documentazione da sottoporre alla D.LL., prima del loro approvvigionamento:

- copia della dichiarazione di prestazione (DoP) in conformita` all'Allegato III del Regolamento (EU) Nr. 305/2011 (Regolamento Prodotti da Costruzione);
- copia del Fascicolo tecnico e del relativo benessere tecnico.

Alla fine dei lavori l'impresa costruttrice dovr  consegnare, al D.LL. la seguente documentazione:

- certificazione redatta su modello Dich-Posa Opera o dichiarazione equivalente, completo degli allegati obbligatori, a firma della ditta installatrice della corretta posa opera di riguardante i prodotti installati ai fini della sicurezza passiva antincendio;
- copia delle fatture di acquisto e dei relativi DDT (documenti di trasporto) quest'ultimo recante la destinazione del cantiere da consegnare alla Direzione dei Lavori;
- copia della marcatura CE.

1.11) OPERE VARIE

Sarà fornito, a cura dell'impresa un compressore d'aria monoblocco carrellato monostadio monocilindrico non lubrificato (Oli-Free) raffreddato ad aria, da consegnare alla Committenza, che provvederà ad assegnarlo ai responsabili del laboratorio di restaturo.

L'impresa dovrà inoltre provvedere alla redazione e presentazione della pratica INAIL per l'adeguamento dell'impianto termico esistente, necessaria a seguito dell'aggiunta del nuovo impianto termico di Casa Pacinotti, da far redarre a cura di tecnico abilitato ed iscritto all'ordine professionale degli Ingegneri o Periti Industriali, per l'ottenimento della nuova omologazione ai sensi della Raccolta R. 2009.

1.12) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' E LIBRETTO DI IMPIANTO PER LA CLIMATIZZAZIONE

Dopo le verifiche di collaudo ed alla consegna dell'impianto la ditta esecutrice dovrà rilasciare la seguente documentazione:

* "Dichiarazione di conformità" di tutti gli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni del D.M 37/08 completa dei seguenti allegati:

- il progetto dell'impianto, così come effettivamente eseguito, a firma dell'installatore;
- una relazione che descriva la tipologia dei materiali utilizzati a norma di legge secondo il D.M. 37/08;
- le certificazioni/marcature CE dei prodotti utilizzati;
- i manuali di installazione, uso e manutenzione delle apparecchiature installate raccolte e catalogate in un raccoglitore ad anelli;
- il manuale sulle operazioni di gestione e manutenzioni da eseguire, secondo i dettami del DPR 74/2013;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali;

* le convalide delle garanzie delle principali apparecchiature"

* i verbali di collaudo a tenuta delle reti idrauliche dell'impianto di riscaldamento e dell'impianto idrico-sanitario"

* Libretto di impianto per la climatizzazione" ai sensi del DPR 74/2013 corredato dei modelli ai sensi del Decreto 10 Febbraio 2014.

1.13) ELABORATI ALLEGATI

Tav. 1 IM:	Impianti Meccanici Nuova S.Stazione Termica - Schema di flusso
Tav. 2 IM	Impianti Meccanici Pianta P.Terra – 1° - 2° - Copertura Impianto di riscaldamento a radiatori - Rete di distribuzione fluidi - Particolari Scala 1/50
Tav. 3 IM	Impianti Meccanici Pianta P.Terra – 1° - 2° - Copertura Impianto Idrico - Sanitario - Rete di distribuzione fluidi - Particolari Scala 1/50
Tav. 4 IM	Impianti Meccanici Pianta P.Terra – 1° - 2° - Copertura Impianto Idrico - Sanitario - Rete di scarico e ventilazione - Particolari Scala 1/50
Tav. 5 IM	Impianti Meccanici Pianta P.Terra – 1° - 2° - Copertura Impianto Aspirazione Aria Servizi Igienici – Reti Aerauliche Scala 1/50