



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

CASTELLO CARRARESI INTERVENTO DI RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE STRALCI

PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO COMPLESSIVO: Euro 5.400.00,00

Progetto: LLPP_EDP_2018/137

Nome File: CARRARESI_IT_RT_SP

25 Luglio 2018

ELABORATO:

IMPIANTI TERMOMECCANICI

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

Scala	Fase progetto	Codice elaborato	
//	ESEC. R.00	IT	RT_SP

Progettisti e Collaboratori

Progettista e Coordinatore alla Prog.: Arch. Domenico Lo Bosco
Collaboratori alla Progettazione: Arch. Giacomo Peruzzi
Arch. Luisa Tonietto

Progettazione specialistica: Arch. Arianna Garbin
Per.Ind. Enrico Boscaro
Per.Ind. Fabio Cappellato
SM Ingegneria S.r.l. Prof. Ing. Claudio Modena

Capo Settore

Arch. Luigino Gennaro

RUP

Arch. Stefano Benvegnù

Indice:

1)	SCOPO DELL'INTERVENTO:.....	3
2)	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO:.....	3
3)	CONDIZIONI PRELIMINARI DI PRGETTAZIONE:.....	3
4)	FONTE ENERGETICA PRIMARIA:.....	4
5)	DATI E CONSIDERAZIONI PRINCIPALI DI PROGETTO:.....	4
5.1)	Condizioni termoigrometriche interne:.....	4
5.2)	Condizioni termoigrometriche esterne:.....	4
5.3)	Tolleranze:.....	4
5.4)	Funzionamento degli impianti:.....	4
5.5)	Periodo di messa a regime:.....	4
5.6)	Velocità dell'acqua nelle tubazioni:.....	4
5.7)	Velocità dell'aria nelle canalizzazioni:.....	5
5.8)	Velocità dell'aria nei terminali di distribuzione:.....	5
5.9)	Velocità dell'aria nel volume degli ambienti occupato:.....	5
5.10)	Rumorosità degli impianti:.....	5
5.11)	Distribuzione acqua fredda e calda sanitaria:.....	5
5.12)	Portate di scarico per apparecchi sanitari:.....	5
5.13)	Diametri di alimentazione apparecchi sanitari:.....	5
5.14)	Diametri scarico apparecchi sanitari:.....	6
5.15)	Approvvigionamenti idrici:.....	6
5.16)	Trattamenti termoigrometrici ambientali:.....	6
5.17)	Ricambi aria interna negli ambienti:.....	6
5.18)	Affollamento massimo previsto negli ambienti ai soli fini della ventilazione meccanica:.....	6
5.19)	Dati caratteristici degli apporti termici interni degli ambienti:.....	7
5.20)	Caratteristiche costruttive peculiari dell'edificio:.....	7
5.21)	Manutenibilità:.....	8
5.22)	Microclima:.....	9
5.23)	Risparmio energetico:.....	9
5.24)	Rispetto delle compartimentazioni antincendio:.....	9
6)	RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE:.....	10
7)	VINCOLI:.....	12
8)	SICUREZZA ANTINCENDIO DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI:.....	12
9)	STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI:.....	13
10)	IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE DI PROGETTO.....	13
10.1)	Impianto di climatizzazione a volume/portata di refrigerante variabile:.....	14
10.2)	Canalizzazioni di distribuzione dell'aria:.....	17
10.3)	Serrande tagliafuoco per la compartimentazione antincendio:.....	20
10.4)	Bocchette, diffusori e griglie:.....	20
10.5)	recuperatori di calore per ventilazione:.....	21
10.7)	estrazione aria dai servizi:.....	21
10.8)	predisposizione scarico cappa cucina bar/pasticceria:.....	21
11)	IMPIANTI IDROSANITARI.....	22
12)	IMPIANTI DI SCARICO DELLE ACQUE USATE INTERNI ALL'EDIFICIO.....	23
13)	IMPIANTO DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO AD IDRANTI E NASPI.....	24

RELAZIONE TECNICA

1) SCOPO DELL'INTERVENTO:

Scopo dell'intervento di cui alla presente relazione tecnica è la progettazione degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale, del ricambio meccanico dell'aria interna, della distribuzione idrosanitaria, della rete di scarico delle acque usate e della rete di protezione antincendio ad idranti da porre in opera per la porzione di edificio definita "ala sud" del Castello dei Carraresi di Padova, ubicato in pieno centro storico, porzione di edificio realizzata su tre livelli esclusivamente fuori terra.

L'intervento prevede una ristrutturazione edilizia mirata e consona al prestigio storico dei luoghi, ponendosi l'obiettivo del riutilizzo degli ambienti nella porzione indicata con utilizzo prevalente destinato ad esposizione, comprendendo anche la demolizione di parti di edifici non coerenti con l'edificio principale e la nuova realizzazione di un corpo edilizio in luogo dell'attuale ex lavanderia.

Al piano terra del corpo storico interessato, nella porzione lato ovest, la sarà inoltre realizzata un'area ad uso bar/pasticceria, il quale sarà dotato di impianti ed utenze di fornitura primaria completamente indipendenti rispetto all'edificio principale.

L'installazione dei nuovi impianti di progetto, oltre a soddisfare i fabbisogni energetici estivi degli ambienti alle condizioni successivamente indicate, permetterà anche di soddisfare i fabbisogni energetici invernali degli ambienti stessi alle condizioni successivamente indicate.

2) INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO:

Le aree oggetto dell'intervento qui descritto sono quelle esplicitamente indicate negli allegati elaborati grafici preliminari, e che corrispondono tutte alla zona denominata "ala sud" del complesso del castello Carrarese di Padova, aggettata su una delle derivazioni cittadine del fiume Bacchiglione parallela a Riviera Tiso da Camposampiero, e precisamente:

- il piano terra, comprendente la porzione di edificio ex lavanderia;
- il piano primo, comprendente la porzione di edificio ex lavanderia;
- il piano secondo;

Al piano terra sarà presente, oltre al già citato bar/pasticceria, anche la zona di accesso alla struttura, comprendente una reception generale contenente anche l'area di controllo e sorveglianza di tutta la struttura nella quale convergono tutti i dispositivi ed i terminali di comando, controllo e sorveglianza dell'immobile di progetto, compreso la gestione tecnologica climatica della struttura.

3) CONDIZIONI PRELIMINARI DI PRGETTAZIONE:

Data l'importanza storica e la pregevolezza architettonica dei luoghi in oggetto, considerati a ragione tra i più rappresentativi, significativi ed importanti della Città di Padova, la progettazione degli impianti termomeccanici è stata eseguita considerando di realizzare il minimo impatto possibile per le strutture esistenti, compatibilmente con il fine di garantire le idonee condizioni termoigrometriche interne, di ricambio dell'aria per gli ambienti e di copertura ed efficienza dei presidi di sicurezza antincendio, in modo da garantire la loro esecuzione a regola d'Arte come previsto dalla vigente normativa.

In ogni caso alcuni vincoli tecnico/architettonici condizionano e limitano le possibilità di scelta degli impianti applicabili, in particolare per i due ambienti in cui risulta suddiviso il piano secondo e per i quali la destinazione d'uso può essere anche variabile entro comunque specifici limiti di affollamento e di sicurezza, e viene prevista la possibilità di realizzare anche eventi di limitata entità con una partecipazione di persone limitata alle capacità di ricambio d'aria e di potenza erogabili dagli stessi impianti che possono essere realizzati compatibilmente con gli spazi tecnici a disposizione.

4) FONTE ENERGETICA PRIMARIA:

Gli impianti di progetto abbisognano, quale fonte energetica primaria di alimentazione, unicamente di energia elettrica in bassa tensione 400 V – 50 Hz, che sarà fornita dalla rete elettrica pubblica. Non sono previsti impianti di produzione del calore alimentati a gas metano o ad altre sorgenti energetiche.

La potenza elettrica nominale assorbita dalle unità esterne dei sistemi in pompa di calore previsti è pari a circa 145 kW installata.

5) DATI E CONSIDERAZIONI PRINCIPALI DI PROGETTO:

Tutti gli impianti di progetto sono stati dimensionati considerando le seguenti condizioni base:

5.1) Condizioni termoigrometriche interne:

Raffreddamento:	temperatura aria ambiente:	+26°C;
	umidità relativa ambiente (UR):	50% U.R.
Riscaldamento:	temperatura aria ambiente:	+20°C
	umidità relativa ambiente (UR):	//

5.2) Condizioni termoigrometriche esterne:

Raffreddamento:	temperatura:	+32,5°C;
	umidità relativa (UR):	50% U.R.
Riscaldamento:	temperatura:	-5°C
	umidità relativa (UR):	80% U.R.

5.3) Tolleranze:

Temperatura:	± 1,0°C;
umidità relativa (UR):	//

5.4) Funzionamento degli impianti:

Continuo/attenuato in base alla destinazione d'uso dei locali;

Temperature di attenuazione:	invernale:	+16°C
	estiva:	+28°C

5.5) Periodo di messa a regime:

Non oltre le due ore senza presenza di persone, con start-up dalle condizioni di attenuazione;

5.6) Velocità dell'acqua nelle tubazioni:

Compresa tra $V = 0,5$ e $2,5$ m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/ml;

5.7) Velocità dell'aria nelle canalizzazioni:

Per impianti a bassa pressione e velocità si prevedono le seguenti velocità effettive:

Presa d'aria esterna:	$V = \max 2,0 \text{ m/sec.}$
Premente del ventilatore:	$V = \max 5,0 \text{ m/sec.}$
Canali principali:	$V = \max 4,5 \text{ m/sec.}$
Canali secondari:	$V = \max 4,0 \text{ m/sec.}$

5.8) Velocità dell'aria nei terminali di distribuzione:

I terminali di distribuzione dell'aria sono dimensionati alle seguenti velocità:

Bocchette di mandata	$V = 0,5 \div 1,5 \text{ m/sec.}$
Bocchetta di aspirazione	$V = 1 \div 2 \text{ m/sec.}$
Diffusori con effetto induttivo al collo	$V = 2,5 \div 5 \text{ m/sec.}$

5.9) Velocità dell'aria nel volume degli ambienti occupato:

Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in riscaldamento:	$V = 0,05 \div 0,10 \text{ m/sec}$
Velocità dell'aria nel volume convenzionale occupato in raffreddamento:	$V = 0,05 \div 0,15 \text{ m/sec}$

5.10) Rumorosità degli impianti:

- rumore INTERNO agli edifici:

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore", e s.m.i.

- rumore al CONFINE di proprietà:

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Veneto, considerando la zona urbanistica di tipo A (Residenziale).

5.11) Distribuzione acqua fredda e calda sanitaria:

Lavabi =	$0,10^* \text{ l/sec}$ acqua calda e fredda
WC con cassetta =	$0,10 \text{ l/sec}$ acqua fredda
Lavelli =	$0,10^* \text{ l/sec}$ acqua calda e fredda

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9182.

5.12) Portate di scarico per apparecchi sanitari:

Vaso =	$2,5 \text{ l/sec.}$
Lavabo =	$0,5 \text{ l/sec.}$
Bidet =	$0,5 \text{ l/sec.}$

Contemporaneità generale valutata secondo UNI 9183

5.13) Diametri di alimentazione apparecchi sanitari:

Vaso =	$\varnothing 1/2''$
Apparecchi sanitari =	$\varnothing 1/2''$

5.14) Diametri scarico apparecchi sanitari:

Vaso =	DN 110
Lavabo - bidet =	DN 50
Pred. scarichi cucina =	DN 63
Pred. pilette di scarico=	DN 50

5.15) Approvvigionamenti idrici:

Acqua potabile:	pressione di alimentazione attacco:	3,0 bar;
	contatore di fornitura:	DN 32
Acqua uso antincendio:	pressione di alimentazione attacco:	3,0 bar;
	contatore di fornitura:	DN 80

5.16) Trattamenti termoigrometrici ambientali:

Gli impianti di progetto sono progettati e dimensionati in ragione delle caratteristiche tecnico/strutturali degli ambienti di installazione e della loro destinazione d'uso riportata negli elaborati grafici del progetto architettonico, realizzando i seguenti cicli termodinamici:

- **Fase INVERNALE:** *riscaldamento ambientale;
ricambio meccanico dell'aria interna;
filtrazione dell'aria;*

- **Fase ESTIVA:** *raffrescamento ambientale;
deumidificazione ambientale;
ricambio meccanico dell'aria interna;
filtrazione dell'aria;*

Non è previsto il controllo di umidità ambientale nel periodo invernale, per mezzo di umidificazione, e nel periodo estivo per mezzo di sottraffreddamento e post-riscaldamento dell'aria, in quanto i costi per la realizzazione degli impianti, i costi energetici di funzionamento, i costi di gestione e soprattutto gli spazi tecnici richiesti da una tale tipologia impiantistica non sono sostenibili.

5.17) Ricambi aria interna negli ambienti:

I valori specifici dei ricambi dell'aria interna prodotti dai sistemi di ventilazione meccanica a recupero di calore ad alta efficienza presenti nelle varie aree saranno conformi alla norma UNI 10339, in ragione degli affollamenti considerati, e precisamente:

- zona ad uso BAR/pasticceria: 21,0 m³/h x persona;
- zone ad uso ESPOSIZIONE: 22,0 m³/h x persona;
- zone servizi: estrazione portata > 8,0 vol/h per servizio;

5.18) Affollamento massimo previsto negli ambienti ai soli fini della ventilazione meccanica:

In ragione dei limiti applicativi degli impianti nella struttura in oggetto, dovuti esclusivamente dalla conformazione architettonica e dai vincoli dell'edificio, gli affollamenti massimi previsti ipotizzabili secondo UNI 10339 per gli ambienti in relazione alla portata di aria esterna trattata ed immessa negli ambienti per mezzo degli impianti e delle unità di trattamento aria a recupero di calore previste nel presente progetto definitivo saranno i seguenti:

- **zona ad uso BAR (pasticcherie):** 50 persone;

- **zone ad uso ESPOSIZIONE:** piano terra ingresso: 91 persone;
piano terra edif. nuovo: 23 persone;

piano 1° esposizione:	160 persone;
piano 1° edif. nuovo:	45 persone;
piano 2° sala grande:	180 persone;
piano 2° sala piccola:	90 persone;

Si ribadisce che tali affollamenti sono riferiti esclusivamente alla verifica delle portate d'aria di ricambio di cui alla norma UNI 10339 e nulla hanno a che vedere con l'affollamento massimo consentito ai fini della sicurezza antincendio dell'edificio o di altre limitazioni di esercizio dell'attività

5.19) Dati caratteristici degli apporti termici interni degli ambienti:

I carichi termici estivi e invernali dell'edificio sono stati calcolati in relazione alla composizione rilevabile della struttura edilizia e considerando le caratteristiche tecniche di progetto per gli elementi di nuova installazione e/o la sostituzione di quelli esistenti. Sono state applicate le norme di cui alla serie UNI-CTI 10300 per la valutazione delle prestazioni dell'edificio.

La valutazione degli apporti frigoriferi estivi è stata elaborata secondo il metodo delle funzioni di trasferimento (TFM) considerando i seguenti valori di carichi interni (Rif. FH AHSRAE 2001 ove possibile):

- apporti di calore interni dovuti ai carichi illuminotecnici e vari:	25 W/mq;
- apporti di calore interni dovuti a PC ed affini presenti:	300 W/cad.
- apporti di calore interni dovuti alle persone:	70 W sensibile x persona 58 W latente x persona

5.20) Caratteristiche costruttive peculiari dell'edificio:

PORZIONE ESISTENTE

Le principali e peculiari caratteristiche tecnico costruttive considerate dell'edificio in oggetto nella sua porzione esistente e non alterata sono le seguenti:

- Pareti perimetrali esterne:
 - a) mattoni pieni spessore variabile 0,80/1,00 m;
 - b) muratura in pietra spessore 1,0/2,5/3,0 m;
- Serramenti (finestre e portefinestre):
 - serramenti di nuova realizzazione ad elevate prestazioni termiche, riflettenti e basso emissivi su telaio metallico a taglio termico – U_w compreso tra 1,00 ÷ 1,40 W/m²C e fattore solare $G < 0,30$;
- Pavimento piano terra:
 - a) pavimento tecnico sopraelevato in calciosilicato appoggiato su struttura portante contro terra coibentata con pannello di polistirene espanso estruso spessore 6,0 cm ad alta densità;
 - b) pavimento esistente e non modificato in getto di calcestruzzo lisciato contro terra;
- Solai interpiano:
 - solai esistenti e/o nuovi in travetti di calcestruzzo portante e riempimento in laterizio;
- Copertura a falda in legno:
 - copertura a falda in legno con tavelle a vista in cotto pieno superiormente coibentata con pannello in materiale espanso spessore 4,0 cm e finitura con coppi in cotto;

PORZIONE EDIFICIO NUOVO (ex lavanderia)

Le principali e peculiari caratteristiche tecnico costruttive considerate per la porzione di edificio di nuova realizzazione sono le seguenti:

- Pareti perimetrali esterne: *pareti realizzate con doppia lastra prefabbricata di calciosilicato idonea per esposizione esterna agli agenti atmosferici con coibentazione interna in lana minerale di roccia densità media 45 kg/m³ e trasmittanza termica $\lambda < 0,043 \text{ W/m}^2\text{°C}$ con barriera al vapore;*
- Serramenti (portefinestre): *serramenti di nuova realizzazione ad elevate prestazioni termiche, riflettenti e basso emissivi su telaio metallico a taglio termico – U_w compreso tra 1,00 ÷ 1,40 $\text{W/m}^2\text{°C}$ e fattore solare $G < 0,30$;*
- Vetrate continue: *vetrate continue di nuova realizzazione ad elevate prestazioni termiche, riflettenti e basso emissive su telaio metallico a taglio termico – U_w compreso tra 0,90 ÷ 1,20 $\text{W/m}^2\text{°C}$ e fattore solare $G < 0,30$;*
- Pavimento piano terra: *pavimento realizzato contro terreno, su platea, impermeabilizzato e coibentato con pannello in polistirene espanso estruso spessore 10 cm densità media 35 kg/m³ e trasmittanza termica $\lambda < 0,038 \text{ W/m}^2\text{°C}$;*
- Solai interpiano: *solaio in lamiera grecata e calcestruzzo armato, con protezione antincendio applicata e controsoffitto di finitura;*
- Copertura su esterno: *copertura piana su esterno in lamiera grecata e calcestruzzo armato, con protezione antincendio applicata e coibentazione esterna coibentato con pannello in polistirene espanso estruso spessore 15 cm densità media 20 kg/m³ e trasmittanza termica $\lambda = 0,030 \text{ W/m}^2\text{°C}$, impermeabilizzato esternamente e con strato di ghiaio bianco riflettente;*

Per le superfici vetrate dell'edificio dovranno essere previste idonei dispositivi di ombreggiamento mobili, quali veneziane, tendaggi, frangisole, siepi verdi esterne, microveneziane all'interno dei serramenti ecc.) in grado di effettuare le necessarie variazioni di approvvigionamento energetico solare (invernale positivo ed estivo negativo) al fine di aumentare l'efficienza energetica dell'involucro e soprattutto il comfort interno degli ambienti.

5.21) Manutenibilità:

Si considererà come indice di benessere la scelta impiantistica finalizzata alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione impiantistica. Questo sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori delle prestazioni impiantistiche in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nell'erogazione delle prestazioni medesime.

Sono state fatte di progetto le seguenti scelte impiantistiche:

- definizione di percorsi di tubazioni e canali in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi e in locali tecnici e cavedi dedicati);
- scelta di sistemi di occultamento (controsoffitti) di tipo amovibile con facilità o dotati di specifiche botole di accesso in prossimità dei punti di manutenzione;
- studio e definizione dei sistemi di identificazione dei componenti (colori, targhette, segnalatori di presenza);
- previsione di strutture per l'accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per unità di trattamento dell'aria, estrattori recuperatori, ecc.);
- facilità di accesso a componenti interni agli ambienti (apparecchi sanitari, unità terminali di impianto complessi di regolazione, ecc.);
- mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedano (estrazione di ventilatori, asportazione di batterie, estrazione di filtri, ecc.).

5.22) Microclima:

Si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi gli operatori. Si fanno le seguenti considerazioni:

- Per quanto attiene alle temperature ed alle umidità si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti. La logica utilizzata è ritenuta perfettamente idonea per ottenere i risultati che consentono di offrire condizioni ambientali capaci di garantire il miglior comfort per i fruitori della struttura.
- Per definire i ricambi di aria esterna si perseguirà l'obiettivo di avere una buona efficacia igienica intesa come un'accettabile diluizione delle colonie batteriche eventualmente presenti e graduando i parametri secondo il tipo di attività svolta nell'ambiente interessato.
- La distribuzione dell'aria negli ambienti trattati verrà impostata su parametri di velocità residua nelle zone occupate, sempre nei limiti di accettabilità stabilita dalle norme. Anche in questo caso i dati utilizzati per i dimensionamenti impiantistici saranno modulati differenziando ambiente da ambiente, secondo la destinazione d'uso.

Infine verrà impostata una configurazione di impianti destinati al benessere ambientale, capaci di realizzare le seguenti condizioni:

- Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali, permettendo anche localmente la selezione di quelle ottimali per l'esercizio delle varie attività.
- Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.
- Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno (velocità variabili sui ventilatori).

5.23) Risparmio energetico:

I sistemi impiantistici che verranno adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

Si adotteranno pertanto le soluzioni che consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

Si provvederà inoltre a recuperare le energie altrimenti dissipate; ad esempio su tutte le arie in espulsione saranno previsti sistemi di recupero del tipo aria acqua per garantire la massima sterilità e separazione tra i flussi di mandata e quelli in estrazione.

In generale verranno adottate tutte le soluzioni di dislocazione impiantistica che incentivano l'esecuzione delle operazioni di controllo e di ripristino di funzionalità, favorendo posizionamenti di macchine e/o distribuzioni di facile accessibilità ed ispezionabilità.

Le nuove apparecchiature saranno tutte ad elevata classe di efficienza energetica con motori classificati IE3 secondo IEC 60034-30, nonché in linea con l'efficienza stabilita dalla Direttiva ERP 2018.

Tutte le reti aerauliche di nuova realizzazione sono dotate di U.T.A. con portata variabile direttamente regolabile tramite inverter asserviti ai motori dei ventilatori.

Per rendere ancor più significativo il risparmio energetico e mantenere le prestazioni dei nuovi impianti nel tempo si è previsto un sistema di regolazione automatica di tipo elettronico a controllo diretto di tutti i terminali di impianto periferici.

Ulteriore attenzione è stata posta al risparmio idrico con adozione di sistemi per il razionale utilizzo dell'acqua potabile quali cartucce riduttrici di portata e di temperatura sui vari gruppi miscelatori, cassette WC a doppio pulsante, ecc..

5.24) Rispetto delle compartimentazioni antincendio:

Tutta la distribuzione impiantistica è stata progettata per ridurre al minimo l'impatto degli impianti tecnologici termomeccanici nei confronti delle misure di prevenzione incendi di tipo passivo, ma in ogni caso sono necessariamente presenti dei punti di interferenza tali per cui gli impianti termomeccanici si trovano a dover transitare attraverso le strutture di compartimentazione antincendio. In questi punti specifici saranno applicati sistemi di

protezione attiva e passiva antincendio di varia tipologia ed in ogni caso tali per cui venga garantito il ripristino della continuità dei compartimenti antincendio orizzontali e verticali in cui l'edificio risulta essere suddiviso, limitando la propagazione di un eventuale incendio.

In ogni punto corrispondente al transito degli impianti su pareti o solai ai quali sia attribuita una specifica funzione di resistenza al fuoco sono quindi stati previsti idonei sistemi di ripristino della compartimentazione antincendio di tipo attivo e passivo, essenzialmente costituiti da:

- Sigillature con appositi e specifici materiali quali bende intumescenti, siliconi o schiume resistenti al fuoco;
- Collari tagliafuoco;
- Serrande tagliafuoco a pala rettangolare o circolare;

e tutti i prodotti utilizzati a questo scopo saranno specificatamente certificati per l'impiego nelle reali condizioni di posa in opera, e l'impresa installatrice dovrà fornire tutte le certificazioni e le dichiarazioni relative e necessarie alle procedure di prevenzione incendi secondo il D.P.R. 151/2011 ed il D.M. 07/08/2012, ed in particolare:

- dichiarazione di corretta posa in opera su modulistica VV.F.;
- certificazioni, dichiarazioni, rapporti di prova e più in generale tutte le documentazioni tecniche ed amministrative necessarie a garantire l'idoneità dei prodotti antincendio utilizzati allo scopo per cui essi sono stati impiegati;
- elaborati grafici dai quali si evinca in modo certo ed univoco il posizionamento e le caratteristiche di ogni singolo prodotto di compartimentazione antincendio posto in opera;

6) RISPETTO DELLA NORMATIVA VIGENTE:

Gli impianti saranno realizzati in conformità alle leggi e normative vigenti, di cui si riporta in seguito un elenco contenente le principali; norme e leggi applicabili infatti, anche se non esplicitamente citate, saranno da prendere come riferimento nell'esecuzione e nel collaudo delle opere. Si devono pertanto rispettare le seguenti:

Legislazione generale:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, 192/05 e 311/06, Decreto Interministeriale 26.06.2015);
- Norme specifiche di prevenzione degli incendi e degli infortuni, con particolare riferimento agli impianti realizzati ed ai materiali adottati.
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme relative agli impianti di cui trattasi, emanate dai CTI, UNI e UNI-CIG;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni INAIL ex ISPESL;
- Normative del ministero dell'interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Normativa CE PED;
- Prescrizione tecniche della ASL competente;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Leggi e normative relative ai limiti massimi di esposizione al rumore per l'ambiente lavorativo:
 - D. Lgs. 41/2007 – Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico;
 - D. Lgs. 42/2007 – Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico
 - Legge 26/10/95 n° 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
 - DPCM 14/11/97 – Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore;
 - DPCM 05/12/97 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
 - NORMA UNI 8199 / 98 collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- Legislazione vigente per la tutela della salute e la sicurezza negli ambienti di lavoro;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;

- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.;
- Prescrizioni contenute nel Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici, per quanto non in opposizione con il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- Norme tecniche relative alle tubazioni di acquedotti e fognature come definite dal DM 12/12/85;
- D.M. 20 dicembre 2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- Normativa di prevenzione incendi vigente per l'attività 72.1.C di cui all'allegato I al D.P.R. 151/2011 – D.M. 569 del 20/05/1992 e s.m.i.;
- D.M. 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro";

Normativa impianti idrosanitario e di scarico:

- UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 9182: Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento
- UNI EN 806: Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano;
- UNI 9183 ed FA 1-93: Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento
- UNI EN 12056: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento:

- UNI ENV 1805-1: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC - Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici.
- UNI ENV 1805-2: Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC - Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND).
- UNI 8199: Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento
- UNI 8884: Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.
- UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo
- UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.
- UNI 10339: Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10344: Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.
- UNI 10345: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.
- UNI 10346: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.
- 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 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.
- UNI ENV 12097: Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
- UNI ENV 13154-2: Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli.
- UNI ENV 13321-1: Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC - BACnet, Profibus, World FIP.
- UNI EN 442-2: Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.
- UNI 8065: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Normativa impianti antincendio

- UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
- UNI EN 671-2: Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 10224: Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI 10779: Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11149: Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
- UNI 11292: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali
- UNI 11443: sistemi fissi antincendio - Sistemi di tubazioni – Valvole di intercettazione antincendio.
- UNI EN 12201: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE).
- UNI EN 12845: Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI EN 14540: Tubazioni antincendio – tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

7) VINCOLI:

L'edificio è completamente vincolato dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici, ragione per cui tutto l'intervento di progetto qui esposto è curato e concertato in maniera da interferire con le strutture edilizie esistenti in modo limitato o comunque marginale, ed in ogni caso pianificato nell'interesse della salvaguardia e dell'integrità storico-artistica dello stesso.

Per tale motivo è richiesto il rispetto integrale delle soluzioni tecnico-impiantistiche qui esposte ed il continuo coordinamento con la DD.LL. durante la fase di esecuzione dei lavori.

8) SICUREZZA ANTINCENDIO DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI:

Visto il particolare pregio e significato dell'edificio all'interno del quale verranno realizzati i lavori di progetto, per la realizzazione degli impianti e di tutte le altre lavorazioni direttamente ed indirettamente ad essi collegate o riconducibili, l'impresa esecutrice viene richiamata con particolare rilevanza ed attenzione ad operare ed attuare tutti gli accorgimenti tecnici e pratici finalizzati a garantire la sicurezza contro il rischio di incendio derivante dalle proprie attività (all'interno ed all'esterno del cantiere) nonché nelle zone di cantiere ad essa affidate, il tutto in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. nonché anche dal D.M. 10/03/1998.

Essa dovrà quindi curare e programmare tutte le sue opere e lavorazioni in ragione di una particolare attenzione alla probabilità ed alla possibilità che queste possano essere causa, sia diretta che indiretta, di un incendio o di un suo eventuale innesco. Dovrà quindi, in conseguenza di ciò, effettuare di volta in volta per qualsiasi attività una attenta analisi del rischio e mettere in pratica tutti quegli accorgimenti, attivi e passivi, tali per cui venga ad essere ridotto al minimo, se non esclusa, la possibilità di innesco.

In particolar modo le lavorazioni che contemplano o prevedono specificatamente:

- *l'impiego di fiamme libere;*
- *l'impiego di superfici ed attrezzature ad elevata temperatura superficiale;*
- *l'impiego di resistenze ad incandescenza;*
- *l'impiego di saldatori ad arco voltaico, ossiacetilenici o brasatori;*
- *l'impiego e/o lo stoccaggio di bombole di gas combustibile o comburente;*
- *l'impiego di elementi di taglio o levigazione con produzione di scintille;*
- *utilizzo di utensili elettrici e dei relativi eventuali collegamenti elettrici per mezzo di prolunghe elettriche, prese, adattatori e derivazioni multiple;*
- *l'utilizzo o la manipolazione di liquidi o prodotti combustibili, infiammabili;*

- *l'utilizzo di quadri ed impianti elettrici di cantiere;*
- *l'interazione con impianti elettrici nuovi o esistenti;*

dovranno essere oggetto di una particolare attenzione e valutazione sul piano di tutti i possibili rischi (intesi nel termine più ampio e generale dell'accezione) e devono in conseguenza, prima della loro effettuazione, essere adottate tutte le misure più idonee ed adatte al caso in modo da garantire la sicurezza antincendio.

9) STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI:

Attualmente la porzione di edificio oggetto dell'ambito di progettazione non dispone di impianti in uso. Sono presenti unicamente alcune parti impiantistiche distributive in completo stato di abbandono quali tubazioni orizzontali e verticali, comprese parziali coibentazioni termiche, e alcune distribuzioni aerauliche che saranno oggetto di demolizione.

Dovrà essere acquisita, per la fase esecutiva, la documentazione relativa alle indagini effettuate finalizzate all'accertamento della presenza di materiali pericolosi quali coibentazioni a base di amianto o derivati, e/o alle relative bonifiche effettuate, ai fini della loro demolizione e smaltimento nei termini di Legge.

10) IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE DI PROGETTO

Gli impianti di climatizzazione di progetto a servizio della porzione di edificio interessata dal progetto sono stati concepiti in modo da rispondere ai seguenti principali requisiti in ordine di importanza:

- a) Flessibilità di uso e di gestione, frazionando in aree e microaree il funzionamento degli stessi;
- b) Contenimento dei costi di esercizio, in relazione alle prestazioni dell'involucro edilizio servito, ed elevata efficienza energetica stagionale;
- c) Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, quale propriamente quella "aerotermica" attraverso l'utilizzo di pompe di calore ad azionamento elettrico;
- d) Rapida adattabilità dei prelievi di fonti energetiche primarie richiesti dagli impianti di climatizzazione in relazione al carico energetico istantaneo dell'edificio o dell'estensione delle zone climatizzate attive;
- e) Messa a regime degli ambienti veloce;
- f) Centralizzazione completa delle funzioni di supervisione, controllo e comando degli impianti di climatizzazione a servizio dell'edificio;
- g) Possibilità di suddivisione ed attribuzione dei parametri di consumo energetico per area e utenza;

Nel rispetto delle attuali normative in materia di efficienza energetica degli edifici, in particolare di quelli ad uso pubblico, e di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile come definito dalla vigente legislazione tecnica in particolare dal D.Lgs. 28/2008 e D.M. 26/06/2015, sono stati concepiti e progettati impianti utilizzando tecnologia in POMPA DI CALORE, la quale sfrutta l'energia rinnovabile di tipo "aerotermico" utilizzando esclusivamente impianti ad espansione diretta di gas frigorigeno R-410A (non infiammabile e non tossico) ad alta efficienza ed a volume/portata di refrigerante variabile, utilizzando tecnologia inverter per tutte le altre porzioni dell'edificio di progetto. Tale soluzione permette la massima efficienza energetica in relazione allo status-quo della tecnica in materia di impianti di climatizzazione civile.

Gli impianti a pompa di calore qui previsti saranno conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE35 e s.m.i.

L'edificio viene quindi integralmente dotato di impianti di climatizzazione stagionale estiva ed invernale su cinque zone distinte, che sono:

- a) La zona ad uso BAR/pasticceria, che viene dotata di un impianto singolo ed indipendente da tutti gli altri impianti dell'edificio;
- b) La zona PIANO TERRA del Castello, suddiviso all'incirca a metà su due impianti che comprendono il primo la parte a est con il guardaroba, l'ingresso, la zona control room e circa metà dello spazio espositivo, mentre il secondo seconda metà dello spazio espositivo verso il nuovo vano scala centrale e comprendendo anche il piano terra di quest'ultimo;
- c) La zona PIANO PRIMO del Castello, suddiviso all'incirca a metà su due impianti che comprendono, sempre rispetto il nuovo vano scala centrale, il primo la parte a est del piano, porzione di corridoio compreso, ed il secondo la rimanente porzione ovest sempre con la propria porzione di corridoio compreso;

- d) La zona PIANO SECONDO del Castello, comprendente il corridoio di accesso comune e le sale;
- e) La zona EDIFICIO NUOVO completa, piano terra e piano primo, compreso il nuovo vano scala a servizio di questa;

Nel complesso quindi vengono ad essere realizzati n° 10 distinti impianti a volume di refrigerante variabile, ognuno dei quali indipendente rispetto all'altro e funzionale a specifiche zone e parti di edificio.

10.1) Impianto di climatizzazione a volume/portata di refrigerante variabile:

Gli impianti di climatizzazione di progetto si compongono di dieci distinti gruppi motocondensanti ad espansione diretta di gas R-410A (fluido frigorigeno non tossico e non infiammabile) in pompa di calore a tecnologia inverter e volume di refrigerante variabile, ad alta efficienza energetica, dotate tutte singolarmente di tecnologia "continuous heating" che permette di non interrompere la fase di riscaldamento degli ambienti interni serviti durante le fasi di sbrinamento delle batterie evaporanti esterne nelle unità motocondensanti.

La tecnologia di funzionamento ad inverter dei sistemi di progetto permetterà di adattare in continuo i fabbisogni energetici primari assorbiti al reale fabbisogno istantaneo richiesto dall'edificio per garantire i set-point di temperatura ed umidità interni impostati, economizzando il funzionamento generale ed ottimizzando al massimo l'eventuale sfruttamento di apporti energetici solari o ambientali nella fase invernale.

Posizionamento delle unità esterne:

Tutte le unità esterne motocondensanti per la climatizzazione saranno poste in opera nella terrazza a cielo libero specificatamente dedicata all'impiantistica tecnologica, accessibile direttamente dal vano scala del nuovo edificio, posizionate secondo il progetto realizzato e fissate a terra su appositi basamenti dedicati e montate su piedini antivibranti per impedire trasmissioni di vibrazioni e rumori strutturali.

L'installazione di tutte le unità motocondensanti previste, inoltre, sarà realizzata nel rispetto delle prescrizioni di installazione e delle distanze di rispetto dettate dalla casa costruttrice, nonché delle prescrizioni del locale servizio tecnico autorizzato di zona della casa costruttrice stessa che ne effettuerà il collaudo e la messa in servizio, in modo da garantire l'efficienza delle stesse e la possibilità di operare in condizioni agevoli la manutenzione, ordinaria e straordinaria, delle stesse.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione delle pendenze della copertura verso i punti di drenaggio e di scarico delle acque della terrazza, in modo da permettere lo smaltimento dell'acqua di sbrinamento prodotta dalle unità esterne durante il periodo di riscaldamento invernale, evitando ristagni con eventuali pericoli di gelo.

Posizionamento delle unità interne di climatizzazione ambientale:

Data la particolare tipologia degli ambienti e degli spazi a disposizione, la scelta delle unità terminali di erogazione per gli impianti qui considerati è stata la seguente:

- *Unità canalizzabili a bassa prevalenza per installazione sotto pavimento rialzato flottante ispezionabile per quanto riguarda la zona ingresso, esposizione e vano scala del piano terra;*
- *Unità di trattamento aria canalizzabili a medio/alta prevalenza per installazione sospesa sotto controsoffitto ispezionabile, per quanto riguarda la zona bar/pasticceria del piano terra, le zone piano primo locali esposizione, l'edificio nuovo (entrambi i piani) e la sala piccola del piano secondo;*
- *Unità di trattamento aria tipo fan-coils da parete a filo pavimento per i locali accessori del piano terra e dei vani scala, nonché per la sala grande del piano secondo ed il corridoio comune di accesso alle sale del piano secondo;*
- *Unità di trattamento aria tipo cassetta da controsoffitto per il locale corridoio del piano primo;*
- *Unità di trattamento aria a cassetta per installazione sospesa a soffitto per quanto riguarda la zona corridoio comune del piano primo;*

Tutte le unità di climatizzazione interna, di qualsiasi tipologia e taglia esse siano, sono state scelte e dimensionate secondo le specificità e le esigenze degli ambienti considerati, nonché distribuite negli spazi in modo più uniforme e logico possibile compatibilmente con l'attuale conoscenza di vincoli e lay-out di arredo o allestimento previsti nei locali.

I criteri di scelta e dimensionamento sono stati applicati come sotto specificato, elencandoli in ordine decrescente di importanza:

- 1) *in funzione dei vincoli e delle prescrizioni dettate dalla Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici che, in particolare per il piano secondo, pone la massima attenzione in relazione alla preservazione delle parti di edificio di particolare interesse storico-architettonico;*
- 2) *considerando i valori dei carichi interni estivi ed invernali (in kW) ottenuti dalle elaborazioni energetiche effettuate, che sono funzione sia delle condizioni termoigrometriche interne ed esterne che della natura dei carichi interni, il tutto come indicato dagli standard di progetto applicati;*
- 2) *considerando la capacità di movimentazione dell'aria nell'ambiente, intesa come rapporto tra la portata volumetrica dell'unità terminale impiegata ed il volume totale dell'ambiente considerato;*
- 3) *considerando la destinazione d'uso del locale;*
- 4) *considerando l'aspetto di inserimento estetico nell'ambiente;*

Ogni unità interna sarà allacciata alle seguenti reti:

- alla rete di distribuzione del gas frigorifero R-410A;
- alla rete di scarico delle condense, del tipo a gravità;
- alla rete di alimentazione elettrica e di trasmissione dati;

L'installazione delle unità verrà realizzata attraverso il fissaggio alle strutture, nuove o esistenti, predisposte, secondo le prescrizioni di installazione dettate dalla casa costruttrice, alla quota normalmente prevista dal progetto.

In ogni caso l'installazione di tutte le unità interne previste dovrà essere realizzata nel rispetto delle prescrizioni di installazione della casa costruttrice.

Sistemi e dispositivi di regolazione e supervisione:

L'impianto di climatizzazione generale in espansione diretta di gas a volume di refrigerante variabile a servizio del Castello dei Carraresi, con la sola esclusione dell'impianto a servizio della zona bar/pasticceria che risulta indipendente, verrà gestito, supervisionato, controllato e comandato da un sistema dedicato di supervisione e gestione centralizzata di tutti i singoli impianti e di tutte le singole unità, interne ed esterne, il quale ha la priorità e la precedenza su tutte le condizioni di esercizio ed i valori parametrici di funzionamento eventualmente impostati o impostabili nelle singole unità interne (come ad esempio diagnosi di sistema, funzione di accensione e spegnimento singola e generale, funzionamento, controllo e taratura del livello di temperatura interna, controllo umidità interna, commutazione estate/inverno ecc. ecc.). Tale sistema concentra quindi in un unico punto (individuato nella zona control-room al piano terra), in un'apposita unità dotata di pannello touch-screen, tutte queste funzioni e permette, una volta completamente ingegnerizzato, di programmare liberamente tutti i parametri di funzionamento del sistema (orari di funzionamento, temperature, orari di attenuazione o spegnimento, temperatura di attenuazione ecc. ecc.) secondo le specificità e le programmazioni dell'attività svolta.

La logica funzionale dei sistemi di climatizzazione qui progettati permette quindi la massima flessibilità di esercizio ed adattabilità ai carichi interni istantanei sviluppati, nonché il rapido adattamento alle condizioni termoigrometriche interne desiderate per ogni singolo ambiente in cui risultano suddivise le zone interessate dal progetto.

L'installazione ed il cablaggio funzionale di tutte le apparecchiature di controllo e supervisione, nonché l'installazione dei comandi all'interno delle unità a ventilconvettori ed esterna in parete per quelle sospese, dovrà essere eseguito secondo le specifiche tecniche, i criteri di installazione e le prescrizioni di installazione della casa costruttrice.

Distribuzioni frigorifere interne ed esterne al fabbricato:

La scelta progettuale relativa alla rete di distribuzione del gas frigorifero dalle unità esterne alle unità interne è ricaduta su una tipologia di distribuzione definita per giunti, e non "per collettori". Tale scelta trova la sua motivata ragione nel fatto che con la distribuzione a collettore sarebbero presenti una molteplicità di distribuzioni singole di tubazioni in partenza da un solo punto e che costituirebbero un intralcio a tutte le altre reti di distribuzione impiantistica presenti nei medesimi e vincolanti spazi di passaggio comuni (elettrico, antincendio, aerulico ecc.). Nella distribuzione a giunti, invece, ogni singola derivazione di alimentazione alle unità interne viene realizzata puntuale e saldata alla linea principale di distribuzione comune realizzando così derivazioni puntuali e mirate solo in prossimità dell'unità interna da alimentare.

Tutti gli operatori ed il personale addetto alle lavorazioni di posa in opera degli impianti in pompa di calore ad espansione diretta di gas dovrà essere in possesso della specifica certificazione rilasciata da Organismi accreditati ai sensi del D.P.R. 27/01/2012 N. 43 (F-GAS).

Linee frigorifere:

Tutte le linee di distribuzione del fluido frigorifero a monte dei collettori di distribuzione, ovvero in partenza dalle unità motocondensanti esterne e fino all'allacciamento con le singole unità interne di climatizzazione, saranno realizzate mediante l'installazione di due distinte tubazioni di diversa sezione, una per la linea in fase liquida e l'altra per la linea in fase gassosa.

Tutte le tubazioni utilizzate per la realizzazione di tali circuiti frigoriferi primari saranno in rame crudo in verga, conforme alla norma EN 12735/1 per impiego in impianti frigoriferi in pressione, senza limiti di temperatura, posate con percorso principalmente realizzato all'interno delle intercapedini dei controsoffitti e/o entro rifodere leggere in parete, in vista solo per le parti esterne all'edificio o all'interno dei locali tecnici propri di installazione delle macchine.

Le linee frigorifere saranno dotate inoltre di appositi giunti di derivazione e raccordo, forniti come parti complementari del sistema dalla stessa casa costruttrice delle macchine, per mezzo dei quali devono essere realizzate tutte le derivazioni di alimentazione ed i collegamenti tra le unità e le tubazioni. Tali componenti, presenti ed indicati nel progetto allegato, sono dotati di guscio coibente preformato per il completo ed integrale isolamento degli stessi.

Tutte le tubazioni utilizzate per la realizzazione dei circuiti di alimentazione finale dell'utenza servita, in derivazione dalla rete principale, potranno essere realizzati con tubazioni in rame ricotto in rotolo conforme alle norme UNI EN 1412 (C 12200 secondo ASTM B 111/M) ed EN 12735-1 (e ASTM B 68/M) per impiego in impianti frigoriferi in pressione ed idonee per gas R-410a, senza limiti di temperatura, di tipo sia nudo che preisolato in verga ed in rotolo, idoneo all'impiego cui è dedicato, poste in opera con percorso realizzato all'interno delle intercapedini dei pavimenti, dei controsoffitti, e delle pareti.

Alcuni percorsi esterni all'edificio, interrati, saranno contenuti entro apposite tubazioni-guaina realizzate in PeHD giuntato per fusione in modo da garantirne l'assoluta l'impermeabilità all'acqua dal punto di ingresso e fino alla fuoriuscita dal terreno.

DTutte le tubazioni raccorderanno in un unico pezzo, senza soluzione di continuità, la rete di distribuzione principale del fluido frigorifero con la singola utenza terminale allacciata, secondo la logica di distribuzione a zone di pertinenza indicata negli allegati elaborati grafici.

Tutte le tubazioni, ed i relativi accessori e derivazioni in esse contenuti, poste in opera verticali od orizzontali entro o al di fuori delle strutture dell'edificio, saranno dotate di opportuni ancoraggi e staffaggi alle strutture edilizie dell'edificio tali da garantirne la perfetta staticità e solidità di installazione, permettendo al tempo stesso lo scorrimento necessario a garantire la normale compensazione delle dilatazioni termiche presenti nell'impianto realizzato. Le distanze tra i punti di staffaggio e supporto delle tubazioni saranno realizzate secondo quanto indicato dalla seguente tabella:

Tabella 1)

Diametro esterno della tubazione in rame (mm)	Tubazioni a vista o su intercapedine		Tubazioni occultate*
	Orizzontale (m)	Verticale (m)	Verticale (m)
fino a 10	1,0	1,5	3,0
da 12 a 18	1,2	1,8	3,0
da 22 a 28	1,8	2,4	3,0
da 35 a 42	2,4	3,0	3,0
da 54 a 64	2,7	3,0	3,0

* in canaletta o apposito alloggiamento;

In linea di principio generale, oltre a quanto indicato dalla soprastante tabella, per ogni cambio di direzione gli staffaggi devono essere applicati entro una distanza massima di 0,7 m. dall'inizio del cambio di direzione.

L'installazione delle macchine, della rete di distribuzione frigorifera e dei componenti in essa presenti deve essere realizzato secondo le specifiche tecniche dettate dalla casa fornitrice,

Isolamenti termici ed anticondensa delle linee frigorifere primarie:

Tutte le linee di distribuzione primaria del fluido frigorifero devono essere efficacemente ed integralmente coibentate, singolarmente per ogni linea, contro la dispersione del calore e la condensazione superficiale ed interstiziale. La coibentazione delle tubazioni deve essere realizzata senza soluzione di continuità su tutte le tubazioni ed i componenti di impianto che non ne fossero già provvisti di serie. La stessa coibentazione termica dovrà essere inoltre riportata a conglobare anche gli staffaggi, i collari ed in generale tutti i punti di supporto, senza soluzione di

continuità, in modo da limitare le dispersioni termiche e impedire l'insorgenza di fenomeni di condensazione ed i relativi gocciolamenti.

Per la coibentazione delle linee di distribuzione saranno impiegate esclusivamente guaine elastomeriche espanse a cellule chiuse, perfettamente aderenti alla superficie esterna delle tubazioni, nei vari spessori previsti dal progetto in funzione del percorso e del diametro esterno della tubazione, aventi come minimo le seguenti caratteristiche tecniche:

- Resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 7000$;
- conducibilità termica: λ a $+40^\circ\text{C} \leq 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- densità: $d = 29 \div 33 \text{ kg/m}^3$;
- classe di reazione al fuoco: omologazione ministeriale classe "1" (D.M. 26/06/1984); euroclasse "B1-s1,d0" (D.M. 15/03/2005)

Tutte le coibentazioni infine, comprese anche quelle preformate fornite a corredo di accessori, saranno rivestite esternamente in funzione delle specificità del percorso, secondo le seguenti vincolanti indicazioni:

tubazioni con percorso esterno all'edificio: rivestimento esterno integrale costituito da guaina vinilica resistente ai raggi UV e sigillata antintemperie.

tubazioni con percorso interno all'edificio*: rivestimento esterno integrale costituito da guaina in PVC rigido tipo isogenopack sigillato ed incollato con apposite colle e nastri adesivi.

* = rivestimento eseguito esclusivamente su tubazioni con percorso in vista all'interno di locali tecnici o zone accessibili;

In tutti gli altri percorsi delle tubazioni all'interno dell'edificio, non in vista e ricompresi entro intercapedini tra strutture ed ambienti riscaldati, la guaina elastomerica non abbisogna di rivestimento di protezione.

Giunzioni delle tubazioni primarie e secondarie:

Tutte le linee di distribuzione in rame, primarie e secondarie, del fluido frigorigeno distribuito verranno poste in opera e congiunte tra di loro, laddove sia specificatamente prevista la possibilità di effettuare raccordi) unicamente per mezzo di saldobrasatura capillare forte all'argento, realizzata in conformità alla specifica norma armonizzata dedicata a tale procedura costituita attualmente dalla UNI EN 13134, e realizzata in atmosfera di gas inerte (AZOTO).

Tutte le saldature dovranno essere eseguite da personale in possesso di certificazione come addetto alle attività di brasatura (Direttiva 97/23/CE) secondo UNI EN 13133 (conosciuta come "patentino").

Tutte le giunzioni saldo brasate verranno effettuate previo esecuzione della bicchieratura delle tubazioni in rame, per la connessione maschio-femmina delle stesse, secondo le tolleranze di cui alla UNI EN 13134.

10.2) Canalizzazioni di distribuzione dell'aria:

La distribuzione aeraulica a servizio dell'edificio sarà realizzata per mezzo di canalizzazioni di varia natura, a sezione rettangolare o circolare, sia realizzate in pannelli coibentati alluminati autoportanti che metalliche, con diversa funzione a seconda del loro impiego.

Canalizzazioni rettangolari primarie di collegamento alle C.T.A.:

Le canalizzazioni con percorso realizzato all'interno del fabbricato, non esposto agli agenti atmosferici, per il convogliamento principale primario dell'aria calda e fredda (in ripresa e mandata) a servizio degli ambienti serviti saranno realizzate con pannelli sandwich eco-compatibili autoportanti costituiti da due lamine di alluminio con interposto isolante poliuretano, espressamente concepiti e prodotti per l'impiego esterno agli edifici, aventi almeno le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 20,5 mm;
- Alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliesteri;
- Alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliesteri;
- Conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C;

- *Componente isolante:* *poliuretano espanso mediante il solo impiego di acqua senza uso di gas serra (CFC, HCFC, HFC) e idrocarburi (HC);*
- *Densità isolante:* *50-54 kg/m³;*
- *Espandente dell'isolante:* *ODP (ozone depletion potential) = 0
GWP (global warming potential) = 0;*
- *Eco-sostenibilità:* *dichiarazione ambientale di prodotto EPD;*
- *% celle chiuse:* *> 95% secondo ISO 4590;*
- *Classe di rigidità:* *R 200.000 secondo UNI EN 13403;*
- *Reazione al fuoco:* *Omologazione in classe "0-1" secondo D.M. 26/06/84;*
- *Tossicità e opacità dei fumi di combustione:* *classe F1 secondo NF F 16-101;*
- *Tossicità dei fumi di combustione:* *FED e FEC < 0,3 secondo prEN 50399-2-1/1.*

Tutte le canalizzazioni dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31/03/2003 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test). I canali saranno costruiti in base agli standard prescritti dal fornitore/produttore ed in conformità alla norma UNI EN 13403.

Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici interne; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

Tutte le canalizzazioni saranno sostenute da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali. Gli ancoraggi e gli staffaggi saranno idonei a garantire la perfetta staticità delle canalizzazioni stesse, nonché degli accessori in esse contenuti, anche in caso di evento tellurico con il grado di magnitudo prevedibile derivante dalla classificazione della zona nella quale queste vengono installate.

I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle "Linee guida pubblicate in G.U. del 03/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aerulici". I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.

La sospensione alle strutture sarà realizzata con appositi collari o staffe fisse di ancoraggio metalliche, supportate da barre filettate dello spessore non inferiore a 6 mm ancorate alle strutture portanti con viti, bulloni e tasselli metallici (non plastici) in modo da resistere meccanicamente anche agli effetti un eventuale incendio. Le condizioni di fissaggio degli elementi portanti alle travi ed agli elementi strutturali deve essere realizzato nel rispetto delle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori architettonica e strutturale, verificando l'idoneità e la portanza delle travi e degli elementi strutturali di sostegno in relazione ai carichi applicati.

Premesso che le canalizzazioni aeruliche non possono essere considerate parti strutturali dell'edificio, è quindi assolutamente vietato applicare alle stesse pesi o sollecitazioni meccaniche straordinarie dovute a oggetti sospesi o altro; si specifica che tutti gli staffaggi e gli ancoraggi di sospensione delle canalizzazioni principali di distribuzione ed aspirazione, nonché delle derivazioni secondarie di allacciamento e dei terminali d'impianto (diffusori, griglie o valvole) dovranno essere idonei a sopportare le normali sollecitazioni meccaniche derivanti dal peso proprio delle strutture e dei componenti utilizzati, nonché ad eventuali sollecitazioni anomale dovute a piccoli carichi accidentali applicati o contenimento degli sforzi di dilatazione termica dovuti all'impiego o anche agli effetti di un eventuale incendio. Per questo motivo le canalizzazioni dovranno possedere appositi punti fissi e scorrevoli per permettere il normale assorbimento delle dilatazioni termiche.

Caratteristiche tecniche delle canalizzazioni aeruliche metalliche con percorso INTERNO al fabbricato:

Le canalizzazioni dedicate alla ripresa dell'aria all'interno degli ambienti serviti dai sistemi di ricambio meccanico dell'aria ambiente e per l'estrazione e l'espulsione all'esterno dell'aria estratta dai servizi igienici presenti saranno di tipo circolare e realizzate in lamiera di acciaio zincata spiroidale con aggraffatura elicoidale secondo norma EN 1506. Lo spessore della lamiera non sarà inferiore a 0,6 mm per i canali fino a Ø350 mm e non inferiore a 0,8 mm per i canali fino a Ø500.

Le canalizzazioni saranno complete di pezzi speciali quali curve, semicurve, tee, raccordi ecc. forniti dalla medesima casa produttrice/fornitrice delle canalizzazioni e realizzati nei medesimi materiali e spessori, dotati di guarnizioni di tenuta o-ring, e verranno poste in opera complete di staffaggi e supporti alle strutture di ancoraggio nelle medesime modalità e con i medesimi requisiti delle canalizzazioni precedentemente descritte.

Ove necessario (principalmente nelle canalizzazioni di aspirazione aria esterna) le canalizzazioni circolari metalliche saranno integralmente coibentate con un rivestimento esterno, senza soluzione di continuità in tutto il loro percorso, costituito da lana minerale incombustibile in classe europea di reazione al fuoco certificata A.1 con spessore non inferiore a 30 mm e trasmittanza termica $\lambda < 0,040 \text{ W/m}^2\text{K}$, rifinita esternamente con pellicola di alluminio, comprendendo anche accessori e pezzi speciali. Il materiale deve essere idoneo per il campo di applicazione previsto, in diretta applicazione alla canalizzazione in lamiera su tutta la superficie della stessa.

Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di appositi pezzi speciali di tipo invisibile e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 3 metri.

Per quanto attiene la sospensione dalle strutture, i carichi e sollecitazione si rimanda a tutto quanto descritto al capitolo precedente.

Caratteristiche dei diffusori ambiente:

La distribuzione dell'aria negli ambienti verrà effettuata principalmente attraverso diffusori di tipo lineare a una, due o tre feritoie in funzione della portata d'aria specifica attribuita. Il lancio dell'aria avverrà con parziale effetto coanda a soffitto, ed in ogni caso in modo da non generare fastidi alle persone presenti garantendo una velocità finale dell'aria inferiore a 0,2 m/sec alle condizioni previste dalla norma UNI 10339.

Ogni singolo diffusore sarà completo della propria camera di calma di collegamento, dotata di uno o due attacchi di alimentazione in funzione della lunghezza. La camera di calma sarà integralmente coibentata e sarà dotata di serrande di regolazione della portata azionabili dall'ambiente.

Nei servizi sono previste valvole di estrazione in corrispondenza di ogni ambiente WC, del tipo con disco centrale regolabile, con ingresso dell'aria tramite griglie di transito ed apertura rialzate nella porta di accesso alle singole celle bagno.

La ripresa dell'aria ambiente da parte degli impianti di climatizzazione verrà sempre eseguita a filo pavimento degli ambienti, attraverso griglie di ripresa in alluminio con alette passo 25 mm complete di telaio apribile con portafiltro e filtro di classe G.3 in modo da consentire le operazioni di manutenzione ordinaria direttamente dal piano di calpestio.

Le riprese di espulsione dell'aria dei recuperatori di calore saranno realizzate a soffitto attraverso griglie di aspirazione perfettamente pari a quelle precedentemente descritte.

Caratteristiche tecniche canalizzazioni microforate per immissione aria in ambiente:

Le canalizzazioni microforate costituiscono il sistema di immissione dell'aria negli ambienti serviti dalle due C.T.A. e saranno realizzate in acciaio. L'immissione dell'aria in ambiente avverrà ad altissima induzione in relazione al loro posizionamento (altezza, distanza reciproca, area di influenza, velocità finale), attraverso una specifica foratura dimensionata in relazione alle caratteristiche di installazione e per le portate specifiche richieste per l'intervento in oggetto, calcolando una velocità finale dell'aria compresa tra 0,05 e 0,15 m/s durante la fase di riscaldamento invernale e compresa tra 0,05 e 0,20 m/s durante la fase di raffrescamento estivo, secondo le prescrizioni del prospetto X della norma UNI 10339.

L'altezza dell'asse centrale delle canalizzazioni rispetto la quota del pavimento interno è fissata negli elaborati grafici allegati.

Le canalizzazioni microforate saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, giunzioni, collegamenti alle canalizzazioni di distribuzione primaria e ecc. ecc. forniti dalla medesima casa produttrice/fornitrice delle canalizzazioni e realizzati nei medesimi materiali e spessori, dotate di guarnizioni di tenuta, e verranno poste in opera complete di staffaggi e supporti alle strutture di ancoraggio nelle medesime modalità e con i medesimi requisiti richiesti per le canalizzazioni precedentemente descritte.

Per quanto attiene la sospensione dalle strutture, i carichi e sollecitazione si rimanda a tutto quanto descritto al capitolo precedente.

10.3) Serrande tagliafuoco per la compartimentazione antincendio:

La distribuzione generale delle canalizzazioni necessita transiti dell'aria in corrispondenza di strutture resistenti al fuoco. In questi attraversamenti è prevista l'installazione di apposite serrande tagliafuoco certificate CE con taglio termico ed a tenuta di fumi caldi e freddi in conformità alla norma EN 1366-1 e EN 1366-2, a pala circolare o rettangolare, aventi requisito di resistenza al fuoco in ogni caso non inferiore a EI 90' con fuoco proveniente indifferentemente da un lato o l'altro, e provviste di:

- *Dispositivo fusibile incorporato per l'intervento di chiusura automatico autonomo;*
- *N° 2 microinterruttori per la segnalazione remota dello stato aperto/chiuso della serranda;*
- *Servomotore rotativo di intervento con dispositivo di ritorno a molla di sicurezza asservito all'impianto di rilevazione fumo ed incendio presente anche all'interno delle canalizzazioni ove prescritto dalle vigenti normative;*

L'intervento anche di una soltanto delle serrande tagliafuoco presenti nell'impianto deve provocare l'immediato arresto del sistema di ventilazione e climatizzazione.

L'installazione e la sigillatura delle serrande tagliafuoco nella parete di installazione deve avvenire esclusivamente nelle modalità e con i prodotti indicati dal costruttore nelle documentazioni fornite a corredo delle stesse, in ragione della tipologia di installazione da eseguire, sia essa su muratura in mattoni che in parete leggera flessibile in cartongesso.

Alla fine dei lavori dovrà essere prodotta, da parte della ditta installatrice, tutta la documentazione certificativa, di provenienza e di corretta installazione prevista dalle attuali procedure di prevenzione incendi ai sensi del D.M. 16/02/2007 e dal D.P.R. 151/2011, e precisamente:

- *Dichiarazione di corretta posa in opera su modello VV.F.;*
- *Certificazioni di resistenza al fuoco degli elementi posti in opera;*
- *Dichiarazione di conformità degli elementi posti in opera;*
- *Elaborato grafico per l'individuazione univoca degli elementi certificati posti in opera;*

10.4) Bocchette, diffusori e griglie:

L'immissione e la ripresa dell'aria dai singoli ambienti o dalle unità di trattamento aria sarà realizzata attraverso una serie di dispositivi ad elevata induzione che permettono di immettere e riprendere l'aria nei locali serviti senza generare, o limitando, l'effetto di fastidiose correnti percepite dalle persone presenti, il tutto generando una velocità finale dell'aria compresa tra 0,05 e 0,15 m/s durante la fase di riscaldamento invernale e compresa tra 0,05 e 0,20 m/s durante la fase di raffrescamento estivo, secondo le prescrizioni del prospetto X della norma UNI 10339.

Nel presente progetto sono state considerate le seguenti applicazioni:

per l'immissione dell'aria negli ambienti:

- *Bocchette di mandata a terra per installazione su pavimento flottante rialzato, di tipo pedonabile e complete di plenum di collegamento all'impianto;*
- *Bocchette lineari di mandata a lancio regolabile (orizzontale o verticale), a una o più feritoie, per installazione su controsoffitto e complete di proprio plenum di collegamento e raccordo all'impianto e serranda di taratura;*
- *Diffusori di mandata a cono regolabili in acciaio completi di serranda di taratura;*
- *Canalizzazioni microforate ad alta induzione;*

per l'estrazione dell'aria dagli ambienti:

- *Bocchette di ripresa a terra per installazione su pavimento flottante rialzato, di tipo pedonabile e complete di plenum di collegamento all'impianto e di cestello di raccolta di polvere e detriti;*
- *Valvole di estrazione circolari con disco ad apertura regolabile;*
- *Griglie di aspirazione aria ispezionabili complete di telaio portafiltra e filtro G.3 per installazione in controsoffitto;*
- *Griglie di aspirazione aria ispezionabili complete di telaio portafiltra e filtro G.3 per installazione verticale su controparete;*
- *Aperture sulla parte inferiore delle porte per il transito dell'aria nei servizi igienici;*

per l'aria di ricambio:

- *Bocchette di aspirazione dell'aria esterna in alluminio con profilo antipioggia e rete antivolatile;*

- *Bocchette di espulsione dell'aria interna di estrazione, in alluminio con profilo anti pioggia e rete antivolatile;*

Tutti gli elementi saranno posti in opera nell'impianto completi di plenum di raccordo alle canalizzazioni di distribuzione.

10.5) recuperatori di calore per ventilazione:

L'aria esterna di ricambio immessa negli ambienti è trattata da particolari dispositivi denominati "recuperatori di calore" distribuiti su vari ambienti dell'edificio in funzione delle esigenze, i quali permettono di realizzare l'immissione dell'aria esterna di ricambio negli ambienti considerati prelevandone una pari quantità dall'interno degli stessi e recuperando dall'aria interna in espulsione una grande quantità di calore (oltre il 66%), sia positivo che negativo, cedendolo direttamente all'aria esterna in ingresso in modo da non dissiparlo all'esterno e realizzando una grande economia di esercizio.

L'aria esterna di ricambio trattata dai recuperatori di calore viene immessa negli ambienti stessi attraverso gli impianti di climatizzazione presenti, in modo tale da venire ulteriormente trattata (se necessario) dalle rispettive unità interne e, da queste, uniformemente immessa negli ambienti stessi miscelata all'aria ambiente totale movimentata dall'impianto stesso.

I recuperatori di calore saranno installati sospesi alle strutture dell'edificio, principalmente ai solai, e collegati alle reti di canalizzazioni di immissione ed estrazione come indicato negli elaborati grafici. Essi, inoltre, saranno collegati al sistema generale di supervisione, controllo e telegestione dell'immobile in modo da poterne gestire il funzionamento in virtù delle reali esigenze della gestione.

La presa dell'aria esterna e l'espulsione dell'aria interna saranno mantenute distanti o convenientemente orientate in modo da evitare cortocircuitazioni dell'aria, garantendo contemporaneamente la protezione dell'ingresso di agenti atmosferici ed animali, utilizzando specifiche griglie di aspirazione/espulsione con alette a profilo parapiovvia e rete antitopo.

Per le singole caratteristiche tecniche delle apparecchiature previste, vedasi le allegate tavole di progetto.

10.7) estrazione aria dai servizi:

Fatta sola eccezione per il servizio del locale cucina del bar/pasticceria ed i servizi presenti nel piano primo dell'edificio, per i quali la ventilazione in estrazione è garantita attraverso i recuperatori di calore presenti (vedi tavole grafiche), tutti i rimanenti gruppi di servizi interni presenti sono dotati di un sistema di estrazione forzata costituito da singoli cassoncini di estrazione silenziati per gruppo di servizi collegati ad una rete di canalizzazioni circolari in acciaio ed a valvole di estrazione presenti nelle singole celle WC e per i quali è garantita in fase di esercizio una portata in estrazione superiore agli 8,0 vol/h previsti dalla normativa vigente.

L'attivazione del sistema di estrazione sarà possibile in relazione all'uso degli stessi, sia attraverso una attivazione temporizzata collegata all'impianto luce che da remoto in telegestione/supervisione, a seconda dell'apertura al pubblico o meno dell'area servita.

Le espulsioni dell'aria prelevata dai servizi igienici attraverso i singoli sistemi di ventilazione dedicati avverrà direttamente in copertura dell'edificio, o comunque ad una quota superiore di 4,0 m dal piano di campagna esterno.

10.8) predisposizione scarico cappa cucina bar/pasticceria:

Per il locale cucina della zona bar/pasticceria è prevista l'installazione di un apposito condotto da utilizzare per il collegamento del futuro sistema di estrazione collegato ad una cappa aspirante di tipo compensato, il quale andrà a sfociare direttamente nella copertura dell'edificio.

La cucina NON prevede l'impiego di impianti di cottura utilizzando gas metano, ma solamente apparecchi di cottura elettrici.

Il condotto di scarico cappa sarà previsto in elementi monoparete di acciaio inox AISI 316 L di tipo certificato CE con diametro interno pari a 350 mm, realizzato mediante elementi prefabbricati per sistemi fumari in pressione e funzionanti ad umido, certificati CE secondo norme EN 1856-1, con giunzioni a tenuta di gas e condense.

La composizione del sistema di scarico sarà la seguente:

- Una base di appoggio supportata da staffe di ancoraggio a parete e dotata di scarico di fondo convogliato a perdere su rete indipendente dalle altre reti di scarico dell'edificio in modo che le contropressioni generate dal sistema di estrazione cappa non interferiscano con il sistema di scarico a gravità di cui dispone l'edificio;
- Un elemento dotato di camera di ispezione accessibile mediante portello a chiusura ermetica;
- Un elemento a T di 90° nel quale verrà collegato il canale di scarico della cappa aspirante (questo escluso dalla fornitura);
- Un elemento rettilineo a lunghezza variabile per l'adattamento delle distanze di imbocco;
- Una serie di elementi rettilinei che formano il condotto verticale di scarico e sfocianti in copertura dell'edificio;
- Un faldale di attraversamento della copertura esterna inclinata;
- Un terminale di scarico in atmosfera del tipo antintemperie;
- Fascette di unione dei singoli elementi posti in opera;
- Fascette di ancoraggio e consolidamento dell'insieme alle strutture dell'edificio;

La posa in opera avverrà in addosso alle strutture edilizie esistenti, competenti di fascette di ancoraggio e supporti secondo le indicazioni del costruttore.

11) IMPIANTI IDROSANITARI

La distribuzione idrosanitaria dell'acqua fredda potabile avverrà in forma indipendente e separata per il castello e per la zona bar/pasticceria, ognuno dei quali avrà una propria rete di adduzione dedicata ed esclusiva con partenza dal proprio rispettivo contatore di fornitura predisposto dall'azienda erogatrice. Non sono previsti sistemi di pressurizzazione idrica in quanto il dimensionamento dell'impianto e l'altezza idrostatica delle utenze garantiscono l'erogazione prestabilita con la normale pressione di alimentazione della rete di distribuzione dell'acquedotto (stabilita in 3,0 bar al punto di fornitura).

La distribuzione dell'acqua sarà realizzata premettendo una chiave di arresto generale prima dell'ingresso della rete nell'edificio servito, e successivamente con una distribuzione interna a servire singoli collettori di distribuzione idrosanitaria posizionati nei gruppi di servizi e nella cucina del bar/pasticceria.

Il dimensionamento generale della rete ha previsto una pressione minima residua agli apparecchi di 50 kPa con le portate previste dalla UNI 9182, senza l'utilizzo di sistemi di aumento della pressione propri.

La distribuzione primaria della rete sarà realizzata incassata nelle strutture e nei controsoffitti con tubazioni in multistrato con specifici raccordi a compressione indissolubili.

La distribuzione dell'acqua potabile interna nei singoli servizi e nella cucina verrà realizzata con uno specifico collettore modulare dedicato intercettabile, realizzato in ottone e dotato di una singola partenza di alimentazione per ogni utenza acqua fredda presente a sua volta singolarmente intercettabile.

La tubazione di collegamento tra collettore di distribuzione ed utenza servita sarà in multistrato con diametro non inferiore a \varnothing 18 mm. stese in un unico pezzo non giuntato se non nelle estremità di allacciamento, complete di guaina isolante e pezzi speciali per il collegamento iniziale e finale.

Data l'estensione delle reti di distribuzioni idrosanitarie, al fine di limitare gli effetti provocati dal colpo d'ariete dovuto alle continue aperture e chiusure dei rubinetti di utenza, nei collettori ed in corrispondenza di ogni servizio igienico la rete idrosanitaria calda e fredda è dotata di specifici ammortizzatori del colpo d'ariete.

Produzione di acqua calda sanitaria:

La produzione dell'acqua calda sanitaria necessaria alle utenze sarà affidata esclusivamente in maniera locale attraverso l'installazione di singoli piccoli bollitori elettrici istantanei di limitata capacità, presenti in numero di uno per ogni singolo gruppo di servizi igienici, con capacità massima di 100 lt ed aventi una potenza elettrica impegnata non superiore a 1,50 kW elettrici con alimentazione 230 V – 50 Hz.

Tutti i produttori di acqua calda sanitaria saranno completi di gruppo di sicurezza per boiler e di regolazione di temperatura automatica con termostato di blocco di sicurezza, inoltre i bollitori di maggiore capacità (oltre i 15 lt) saranno dotati di vaso di espansione con membrana in butile alimentare (idonei al contatto con fluidi ad uso potabile di consumo) con pressione massima di esercizio non inferiore a 10 bar e precaricati con azoto alla pressione di 2,5 bar.

Apparecchi sanitari e rubinetterie:

Gli apparecchi sanitari e le relative rubinetterie ed accessoristiche saranno tutti specificatamente idonei all'uso previsto e rispondenti alle loro funzioni specifiche, installati secondo le distanze e gli spazi di rispetto stabiliti dalla norma UNI 9182. Tutti i sanitari, di tipo sospeso, saranno dotati di telaio portante a murare per rendere

completamente stabile ed idonea l'installazione degli apparecchi, svincolandoli dalle pareti realizzate in lastre di cartongesso.

Tutti gli apparecchi sanitari, così come le rubinetterie e le cassette di risciacquo, saranno conformi alle prescrizioni CAM (D.M. 11/01/2017) ed in particolare conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni.

I sanitari per disabili, comprese le relative rubinetterie ed accessoristiche, saranno specificatamente idonei e rispondenti alle normative di settore.

I soffioni erogatori di tutti i lavabi saranno dotati di rompigetto a risparmio d'acqua, con portata ≤ 5 lt/min ai fini del rispetto delle prescrizioni CAM.

12) IMPIANTI DI SCARICO DELLE ACQUE USATE INTERNI ALL'EDIFICIO

Tutto l'edificio sarà dotato di un sistema di scarico delle acque usate all'interno dello stesso, distinguibili per tipologia quali acque nere/bionde e di cucina, nonché delle condense estive prodotte dalle unità interne di climatizzazione. Le reti di scarico delle condense saranno sempre separate ed indipendenti dalle altre reti di scarico delle acque usate ed anche dai pluviali.

Tutte le reti di scarico saranno realizzate in conformità alla norma UNI EN 12056 e UNI EN 476, e funzioneranno esclusivamente per gravità, senza l'ausilio di apparecchiature elettromeccaniche di sollevamento.

Tutte le reti di scarico a servizio degli apparecchi sanitari dei servizi, della cucina e degli scarichi condense verranno realizzate con tubazioni in polietilene ad alta densità PeHD congiunta mediante saldature a specchio per fusione o manicotti elettrici, con singole colonne di scarico dotate di propria ventilazione secondaria parallela e di sfiato di testa sfociante nella copertura del fabbricato, completi ognuno di cappello esalatore di sommità con conversa.

Tutta la rete verrà posta in opera da ogni singolo apparecchio sanitario, piletta, apparecchio di climatizzazione o accessorio che richieda uno scarico fisso, incassata nelle strutture orizzontali e verticali, ben ancorata alle stesse per mezzo di zanche e staffe a murate, dotata delle necessarie pendenze nel senso di deflusso dell'acqua nella misura non inferiore all'1% e posta in opera fino a 1,0 m dal fabbricato stesso per il raccordo alla rete di scarico esterna.

La fornitura e la posa in opera degli apparecchi sanitari e delle relative rubinetterie avverrà a regola d'arte, privi di danneggiamenti, rispettando le quote e le distanze di rispetto indicate nella Norma UNI 9182, così come per gli apparecchi sanitari e gli ausili destinati ai servizi igienici accessibili alle persone diversamente abili, i quali saranno completi di ogni accessorio o ausilio necessario o previsto dalla vigente normativa. Tutti i sanitari saranno dotati di propria struttura portante di ancoraggio fissata a terra ed al solaio, essendo previste per i servizi pareti leggere in lastre di cartongesso.

La competenza di progettazione della rete di scarico interna di ferma all'esterno del fabbricato alla distanza di 1,0 ml. dal perimetro esterno del fabbricato, a monte di eventuali sistemi esterni (condensagrassi, imhoff, sifoni tipo Firenze ecc.).

Ogni singolo apparecchio destinato al raffrescamento e/o alla deumidificazione ambientale del fabbricato, sia esso inteso come unità interna (da controsoffitto, da parete ecc.) che come unità esterna, necessita di una rete di scarico fissa destinata a raccogliere e convogliare all'esterno l'acqua di condensazione prodotta per effetto della deumidificazione dell'aria e quella prodotta dal ciclo di sbrinamento invernale effettuato dall'unità esterna, per l'eliminazione del ghiaccio prodottosi nella superficie della batteria di scambio termico.

La rete di scarico delle condense sarà completamente indipendente dalle rimanenti altre reti di scarico presenti a qualsiasi titolo nel fabbricato, e verrà realizzata sempre con tubazioni in polietilene ad alta densità PeHD congiunta mediante saldature a specchio per fusione o manicotti elettrici, con distribuzioni poste sottotraccia annegate nelle strutture edilizie orizzontali e verticali. La rete sarà ben ancorata alle strutture e dotata delle necessarie pendenze nel senso di deflusso dell'acqua nella misura non inferiore all'1%; sarà assicurato il regolare deflusso delle acque in modo che esse non interferiscano tra di loro nell'andamento verso il margine di scarico esterno.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera ad una quota non inferiore di 3÷4 cm. rispetto la quota dell'allacciamento di scarico degli apparecchi, in modo da garantirne il deflusso ed il corretto smaltimento senza ristagni all'interno delle bacinelle raccoglicondensa.

Il drenaggio all'esterno delle reti di scarico condense sarà fatto confluire a perdere all'interno di pozzetti drenanti ad utilizzo esclusivo riempiti con ghiaia, il quale dovrà garantire le necessarie prestazioni di dissipazione.

13) IMPIANTO DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO AD IDRANTI E NASPI

Tutta la porzione di edificio di progetto sarà dotata di un impianto di protezione attiva antincendio composto da idranti esterni UNI 70 sottosuolo, idranti UNI 45 e naspi UNI 25 in modo da coprire tutte le aree ed i locali interni alla struttura considerata nel progetto.

L'impianto sarà realizzato secondo i principi della norma UNI 10779, UNI EN 12845 e UNI 11292, garantendo le prestazioni di cui al livello di protezione per rischio medio definito dalla norma UNI 10779 con protezione interna ed esterna dello stesso (livello 2).

Sarà realizzata una nuova riserva idrica interrata ad uso esclusivo antincendio, unitamente ad un locale pompe antincendio fuori terra dotato di gruppo di spinta antincendio conforme alla UNI EN 12845 con alimentazione idrica soprabattente di tipo singola superiore, composto da elettropompa principale di spinta, motopompa diesel principale di spinta ed elettropompa di mantenimento in pressione. Tutto il gruppo sarà installato in un locale conforme alle prescrizioni di cui alla norma UNI 11292 ad uso esclusivo e con accesso diretto dall'esterno.

Viene esclusa la possibilità di realizzare un gruppo pompe antincendio con alimentazione idrica sottobattente in quanto non è possibile realizzare il locale interrato principalmente per una questione di inquinamento del terreno e per vincoli ostativi della Soprintendenza alla realizzazione di nuovi elementi edilizi singoli fuori terra, ed inoltre valutata anche la possibilità di impiego di pompe a turbina verticali queste, per effetto della presenza del locale con solaio chiuso e della impossibilità di accesso di camion con gru in prossimità del locale pompe antincendio, non è possibile installarle.

L'impianto verrà realizzato con una rete esterna interrata realizzata con tubazioni di polietilene ad alta densità PN 16, mentre all'interno dell'edificio con una rete di tubazioni in acciaio zincato EN 10225 serie media, il tutto chiuso ad anello e con montanti ai piani anch'essi collegati ad anello tra di loro.

Saranno presenti, in punti idonei, valvole di intercettazione e sezionamento dell'impianto per effettuare manovre di manutenzione senza mettere fuori uso completamente l'impianto, le quali verranno bloccate in posizione di massima apertura con catena e lucchetto.

Le bocche antincendio saranno costituite da:

- Protezione esterna: idranti UNI 70 sottosuolo;
- Protezione interna: cassette idranti UNI 45 complete di corredo;
cassette naspo UNI 25 complete di corredo;

ognuna delle quali completa di propria cartellonistica di segnalazione.

L'azione di intervento in caso di incendio potrà essere più mirata e chirurgica grazie alla presenza contemporanea di bocche idranti e naspi, in modo che le squadre di soccorso possano limitare i danni indiretti da spegnimento in caso di utilizzo dei corredi idrici antincendio in ragione dell'entità dell'evento da affrontare.

Sarà inoltre prevista una predisposizione per l'alimentazione dell'eventuale futuro ampliamento dell'impianto antincendio alla parte nord del castello, attraverso un apposito stacco derivato dalla centrale idrica antincendio e portato fino alla piazza d'armi interna.

L'alimentazione della riserva idrica antincendio sarà derivata da una propria fornitura specifica ad uso esclusivo antincendio predisposta dalla locale azienda erogatrice, con tubazione diretta di alimentazione fino al locale pompe antincendio stesso e, da questo, alla riserva idrica attraverso opportuni dispositivi di carico e mantenimento a livello di tipo automatico. L'impianto antincendio sarà dotato di proprio attacco per autopompa V.V.F. di alimentazione, collocato in prossimità dell'accesso carrabile da Piazza Castello ed a disposizione delle squadre di soccorso.

Realizzazione impianto di protezione antincendio sprinkler:

Il nuovo locale pompe antincendio, vista la presenza della motopompa diesel con relativo serbatoio di gasolio a servizio, verrà dotato di protezione antincendio sprinkler come previsto dalle attuali normative. La rete sprinkler sarà a servizio del solo locale pompe, e sarà derivata direttamente dal collettore generale di mandata del gruppo antincendio esistente essendo presenti degli attacchi già predisposti e liberi.

La rete sarà realizzata con la posa in opera di tubazioni in acciaio zincato conformi alla norma UNI EN 10255 serie media, complete di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile a cuore bianco, ed alimenterà l'unico ugello sprinkler previsto, del tipo DN 15 K = 80 con taratura a +68°C. La rete di protezione sprinkler sarà inoltre dotata dei seguenti accessori, necessari e funzionali alla stessa:

- flussostato di segnalazione ed allarme impianto in moto, conforme alla norma EN 12259-5, con segnalazione riportata in ambiente presidiato (portineria ingressi);
- dispositivo di prova della rete sprinkler e del flussostato di allarme, con scarico convogliato all'esterno a perdere;
- Rubinetto a sfera a passaggio totale per l'intercettazione generale della rete sprinkler, bloccato in posizione di massima apertura da lucchetto a chiave.

Tutto il sistema di protezione sprinkler sarà posto in opera a perfetta regola d'arte e sarà intercettabile attraverso una apposita valvola di sezionamento generale, mantenuta bloccata in posizione di massima apertura.

Mantenimento in temperatura locale pompe:

Essendo il locale provvisto di motopompa diesel di protezione antincendio, lo stesso verrà dotato di un piccolo radiatore elettrico per il riscaldamento nella fase invernale, di tipo ventilato ed avente potenza pari a 2,0 kW, certificato CE e rispondente a tutte le vigenti disposizioni in materia di sicurezza, dotato di proprio dispositivo di regolazione autonomo del funzionamento e del livello di temperatura impostato.

La temperatura dell'ambiente non mai dovrà scendere al di sotto dei +10°C come espressamente richiesto dalla vigente normativa, in modo da preservare i sistemi di avviamento e alimentazione del motore diesel.

Il funzionamento del radiatore elettrico sarà completamente automatico.

Remotazione allarmi pompe antincendio, riserva idrica e protezione sprinkler:

Verrà fornito ed installato anche un pannello di remotazione dello stato dell'impianto pompe antincendio, posizionato all'interno del punto presidiato (control room), il quale riporta tutti gli stati delle pompe antincendio e segnala istantaneamente con allarmi ottici ed acustici la loro entrata in funzione, al fine di attivare le procedure interne previste in tale situazione da parte del personale.

Altresì sarà riportato nel medesimo locale gli altri allarmi, e precisamente l'allarme di livello della riserva idrica antincendio, il quale segnalerà l'abbassamento anomalo della riserva in relazione al loro livello standard stabilito di mantenimento in quiescenza e dell'entrata in funzione dell'impianto sprinkler a protezione del locale pompe antincendio stesso.

L'allarme di livello della riserva idrica sarà impostato per entrare in funzione quando il livello scende al di sotto di 50 cm dal livello dell'acqua normale in quiescenza.

Tutti gli allarmi ottico-acustici saranno conformi alla Norma EN 12845.

===== 000 =====