



COMMITTENTE _____

NOME PROGETTO _____

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI _____

SETTORE EDILIZIA PUBBLICA _____

DIRIGENTE DI SETTORE _____

DIRIGENTE DEL SERVIZIO E R.U.P. _____

CODICE FISCALE _____

PROGETTO _____

LUOGO _____

OGGETTO _____

FILE _____

PROGETTISTA _____
OPERE ARCHITETTONICHE

PROGETTISTA _____
OPERE STRUTTURALI

PROGETTISTA _____
IMPIANTI MECCANICI

PROGETTISTA _____
IMPIANTI ELETTRICI

COORDINATORE _____
SICUREZZA

ILLUMINOTECNICA _____

ACUSTICA _____

IMPIANTI ANITINCENDIO _____

GEOLOGO _____

COMUNE DI PRATO
SENSING THE WAVES
ENRICO GIARDI

SERVIZIO LAVORI PUBBLICI
ING. PAOLO BARTALINI
ING. PAOLO BARTALINI
84006890481

AMPLIAMENTO C. PER L'ARTE CONTEMPORANEA - L. PECCI
VIALE DELLA REPUBBLICA, PRATO

IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

DATA: 07-07-2008 NUMERO: BV - M - 140
AGG. a : 01-01-00 c : 01-01-00 scala 1:100 coll. P.I.E. FERRABOSCHI
b : 01-01-00 d : 01-01-00 formato A0all. firma ING. DANTE DI CARLO

NIO architecten/SCHIEDAMSE VEST 95A/3012 BG ROTTERDAM
tel. +31 10 412 23 18 / fax +31 10 412 60 75 / nio@nio.nl

ing. Iacopo Ceramelli/Via Catani 28c / 59100 PRATO
tel. +39 0574 527864/fax. +39 0574 568066 / iacs@accingegneria.it

ing. Dante Di Carlo/Viale della Repubblica 272 / 59100 PRATO
tel./fax +39 0574 580221 / dicarlo24@tin.it

CMA Servizi Integrati di Ingegneria e Architettura Srl/Viale A. Gramsci 24 / 50132 FIRENZE
tel. +39 055 2635500 / fax +39 055/2635300 / tecnico@cmaengineering.it

Arch. Paola Falaschi
tel. +39 0574 575024 / fax. +39 0574 575431 / brit.falaschi@libero.it

Kino Workshop srl / Via Foca n.6 / 74100 Taranto
tel. / fax +39 099 9941998 / direzione@kinoworkshop.it

Ing. Pietro Danesi
tel. +39 0573 9598818 / fax. +39 0573 951807

ing. Dante Di Carlo/Viale della Repubblica 272 / 59100 PRATO
tel./fax. +39 0574 580221 / dicarlo24@tin.it

geol. Deborah Bresci
tel. +39 0573 986119 / fax +39 0573 32288 / dnbresci@libero.it

1. Generalità

Nella descrizione che segue si fa riferimento ai seguenti grafici di progetto:

- BV-M-100 - Impianto di climatizzazione – Idronico
Inquadramento generale linee condizionamento dalla centrale termofrigorifera
- BV-M-110 - Impianto di climatizzazione – Idronico
Pannelli radianti - Pianta piano terreno
- BV-M-120 - Impianto di climatizzazione – Idronico
Pannelli radianti - Pianta piano primo
- BV-M-111 - Impianto di climatizzazione – Aeraulico
Canali aeraulici - Pianta piano terreno
- BV-M-121 - Impianto di climatizzazione – Aeraulico
Canali aeraulici – Pianta piano primo
- BV-M-112 - Impianto estrazione aria - Locali cucina, servizi igienici
- BV-M-130 - Impianto idrico sanitario
Impianto solare termico – Pianta e schema idrico
- BV-M-113 - Impianto idrico sanitario e antincendio
Rete adduzione acqua – Pianta piano terreno
- BV-M-122 - Impianto idrico sanitario e antincendio
Rete adduzione acqua – Pianta piano primo
- BV-M-114 - Impianto idrico sanitario - Rete scarichi idrici – Pianta piano terreno
- BV-M-0.01 - Impianto di climatizzazione – Schema idraulico di principio
- BV-M-0.02 - Impianto di climatizzazione – Lay-out locale tecnico
- BV-M-135 - Impianto di climatizzazione ed idrico– Cavedi sotto pavimento piano terra.

Il complesso museale verrà ampliato per consentire l'aumento di capacità e per migliorare la logistica dei visitatori, nonché realizzare una nuova e centrale entrata.

Il nuovo corpo di fabbrica costituente l'ampliamento, è di forma rotondeggiante a due piani fuori terra, che abbraccia il vecchio corpo museale sui lati est-sud-nord.

Al piano terreno si trovano la hall, il book-shop, il bar-ristorante con relativa cucina e servizi igienici per gli ospiti ed il personale, la zona aule con relativi servizi accessori,

Il piano primo si compone di un unico ambiente (open space) da dedicare a salone espositivo.

Per una più compiuta descrizione architettonica del nuovo fabbricato , si rinvia al relativo progetto architettonico.

2. Descrizione opere impianti meccanici

Le opere impiantistiche meccaniche previste nell'opera in oggetto sono:

- 1- Adeguamento centrale termica esistente del vecchio museo, con sostituzione di un generatore di calore a gas di rete con altro di maggiore potenza e relative opere accessorie;
- 2- Realizzazione di nuova sottocentrale termo-frigorifera, con relative opere accessorie di adeguamento e raccordo con nuove linee idrauliche all'esistente centrale termo-frigorifera del vecchio plesso museale;
- 3- Impianto di climatizzazione ambienti del tipo duale, acqua + aria , con pannelli radianti a pavimento e impianto aria primaria per il controllo dell'umidità relativa e della qualità dell'aria ambiente;
- 4- Impianto gas metano di alimentazione della nuova cucina, con derivazione dal contatore gas esistente sul lato nord-est del vecchio plesso museale, fino alla parete esterna della nuova cucina ;
- 5- Impianto idrico-sanitario, con derivazione linea acqua fredda dalla centrale idrica esistente, produzione di acqua calda sanitaria integrata con un impianto solare termico e rete di distribuzione idrica agli apparecchi terminali di utenza (servizi igienici e locale cucina);
- 6- Impianto di raccolta acque reflue dei servizi igienici e della cucina fino alle fosse settiche e di sedimentazione esterne al fabbricato;
- 7- Impianto idrico antincendio, con derivazione linea idrica dalla centrale di pressurizzazione esistente, realizzazione di nuovo anello interrato antincendio per l'alimentazione delle bocche da incendio a presidio del nuovo edificio e del vecchio impianto antincendio esistente.
- 8- Predisposizione di condotti aereaulici per l'adduzione all'esterno sul tetto del fabbricato, degli scarichi gassosi esausti provenienti dalle cappe degli apparecchi di cucina.
- 9- Rete di scarico acque reflue in uscita dalle fosse settiche e di sedimentazione e delle acque meteoriche del nuovo corpo museale, fino alla pubblica fognatura stradale, con relative opere edili accessorie di raccolta e posa interrata.

Nota: Le opere non prevedono gli impianti di allacciamento apparecchi e macchine interne alla cucina in quanto gli stessi sono da definire in una fase successiva in base alla tipologia, prestazioni tecniche, ed esatta collocazione degli apparecchi interni alla stessa cucina.

3. Normativa e leggi di riferimento

Tutti gli impianti meccanici nel loro complesso e nei singoli componenti saranno conformi alle norme di legge vigenti, al regolamento edilizio comunale, alle disposizioni delle Aziende distributrici di energia elettrica, acqua e gas, alle prescrizioni del Comando W.F. e della sezione I.S.P.E.S.L. aventi giurisdizione sul Comune di Prato.

Fermo restando l'onere della conformità alle norme vigenti, saranno in particolare osservate:

.Legge 9.01.1991 n. 10: Norme sull'uso razionale dell'energia e di risparmio energetico nell'edilizia;

.D.Lgs. 19.08.2005 n. 192 , modificato e corretto dal D.Lgs. 29.12.2006 n. 311 : Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.

.D.P.R. 26.08.1993 n. 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esecuzione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici al fine del contenimento del consumo di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4 della Legge 9.01.1991 n. 10.

.D.P.R. 21.12.1999 n. 551: Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993 n. 412 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

.D.M. 22.01.08 n. 37 : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies comma 13 lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

.D.Lgs. 9/4/2008, n° 81- Attuazione dell'art.1 della legge 3.8.2007, n° 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

.D. Legislativo. 14.08.1996 n. 493 per la segnaletica di sicurezza;

.Legge 1.03.1968 n. 186: Norme sull'esecuzione degli impianti elettrici;

.Legge 6.12.1971 n. 1083: Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

.D.M. 1.12.1975 riguardante la sicurezza dei generatori di calore ad acqua calda;

.D.M. 16.02.1982: Modificazioni al D.M. 27.09.1965;

.D.M. 12.04.1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

.D.M. 26.06.84 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiale ai fini della prevenzione incendi";

.D.P.C.M. 14.11.1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;

.D.P.C.M. 05.12.1997 riguardante i requisiti acustici passivi degli edifici;

.Norme UNI relative ai materiali unificati da impiegare nella realizzazione d'impianti;

.Accordo Conf. Stato-Regioni 16.01.2003 sugli aspetti igienico-sanitari per la costruzione, la manutenzione e la vigilanza delle piscine ad uso natatorio-

.Regolamento edilizio del Comune di Prato

.Regolamento di igiene del Comune di Prato

.Regolamento tipo di igiene della regione Toscana . Prescrizioni delle autorità comunali e/o regionali.

.Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, dell'USSL, ecc.
Le seguenti norme sono considerate indicative ma non limitative per l'esecuzione degli impianti:

- .Norme I.S.P.E.S.L. (ex ANCC) ed in particolare: Raccolta "R" -Specificazioni tecniche applicative del D M 1.12_1975- ultima edizione e successivi aggiornamenti;
- .UNI-CIG 7128 "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Termini e definizioni";
- .UNI-CIG 7129 "Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, Installazione, manutenzione";
- .UNI-EN 1443:" Camini -Requisiti generali"
- .UNI 9615 : "Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali";
- .UNI 10339/95 " Impianti aeraulici a fini di benessere, Generalità, classificazione e requisiti.- Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura"; .
- .UNI-CTI 8065 " Trattamento dell'acqua negli impianti termici per uso civile";
- .UNI 10381-1e -2 "Condotte" e "Componenti di condotte";
- .UNI 6363 "Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua";
- .UNI 6884 "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi -Condizioni tecniche di fornitura e collaudo";
- .UNI 7125 "Saracinesche fianciate per condotte d'acqua -condizioni tecniche di fornitura";
- .UNI 5104/63: Impianti di condizionamento dell'aria -Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- .UNI 5364/76: Impianti di riscaldamento ad acqua calda -Regole per la presentazione dell'offerta ed il collaudo;
- .UNI 5634P: Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi;
- .UNI 6507: Tubi di rame senza saldatura per distribuzione di fluidi. dimensioni, prescrizioni e prove;
- .UNI 7357/74: Impianti di riscaldamento ad acqua calda, regole per il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici;
- .UNI 7357/74/ FA 83/79 Foglio di Aggiornamento n. 1 ;
- .UNI 7357/74/ FA 101/83 Foglio di Aggiornamento n. 2; .UNI 7357/74/ FA 3/89 Foglio di Aggiornamento n. 3;
- .UNI 8011: impianti frigoriferi. Prescrizioni di sicurezza;
- .UNI 8065/89: trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- .UNI 8199/81: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- .UNI 8364/84 Impianti di riscaldamento-Controllo e manutenzione;
- .UNI 8855/89 Impianti di riscaldamento -Conduzione e controllo;
- .UNI 10344/93 Riscaldamento degli edifici -Calcolo del fabbisogno di energia;
- .UNI 10345/93 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici -Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati -Metodo di calcolo;
- .UNI 10346/93: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici -Scambi di energia termica tra terreno ed edificio -Metodo di Calcolo;
- .UNI 10347/93: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici -Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante -Metodo di calcolo;

- .UNI 10348/93: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici -Rendimenti dei sistemi di riscaldamento -Metodo di calcolo;
- .UNI 10376/94: Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli uffici;
- .UNI 10379/94: Riscaldamento degli edifici -Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato -Metodo di calcolo e di verifica;
- .UNI 70028/94: Rilevatori di gas naturale e rilevatori di GPL per uso domestico o similare;
- .UNI-EN 1775/99: Tubazioni di gas negli edifici-Pressione massima di esercizio< 5bar.
- .UNI-EN 331/99: Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici;
- .UNI-EN 13779/2005- Ventilazione degli edifici non residenziali;
- .A.S.H.R.A.E. Fundamentals Handbook;
- .Norme C.E.I. (Comitato Elettronico Italiano);
- .Norme C. T.I. (Comitato Termotecnico Italiano);
- .Collegio degli Ingegneri di Milano: norme per il collaudo degli impianti di riscaldamento e condizionamento;

Nota:

Ogni altra prescrizione, ordinamento e raccomandazione emanata da eventuali Enti è applicabile agli impianti oggetto del presente documento.

La priorità, per il rispetto delle norme sopraindicate, è sempre affidata a quella più restrittiva e ciò non solo per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto, ma anche per la scelta di ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Se nel corso dell'esecuzione degli impianti in oggetto divenissero operanti nuove norme e/o regolamenti l'appaltatore dovrà provvedere all'adeguamento del progetto alle nuove prescrizioni.

Considerata la totale responsabilità dell'appaltatore circa la rispondenza degli impianti alle vigenti disposizioni di Legge, ogni adeguamento sarà realizzato su specifica segnalazione dello stesso e darà luogo ad eventuale conguaglio economico solo nel caso in cui la data d'entrata in vigore della disposizione di Legge sia posteriore alla data del contratto.

Nel caso di mancata segnalazione da parte dell'appaltatore o nel caso in cui la difformità sia rilevata in sede di collaudo finale, l'onere per l'adeguamento sarà a totale carico dell'appaltatore.

4. Rumorosità impianti

In ogni ambiente dotato di impianto di riscaldamento, il livello sonoro durante il funzionamento non deve superare quanto previsto dalle leggi e normative vigenti. Queste condizioni devono essere verificate in più punti dell'ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone ed a quota di circa 150 cm.

I limiti di accettabilità del livello sonoro per i vari macchinari saranno quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la rumorosità dall'esterno e come caratteristiche di difesa degli ambienti dai rumori esterni ed interni dal D.P.C.M 05.12.97 riguardante i requisiti acustici passivi del fabbricato.

La previsione di rumorosità all'interno dei locali abitati è la seguente:

- sale mostra al piano primo NR 30
- aule-laboratorio NR 35
- book shop NR 35
- ristorante NR 40

Al fine di contenere la rumorosità degli impianti interni al fabbricato, verranno limitate le velocità dei fluidi nelle condotte come segue:

- velocità aria nei canali, max 8 m/s
- in pavimenti e soffitte 5 m/s
- su griglie di ripresa 2,5 m/s
- su griglie di immissione (dislocamento) 0,25 m/s
- velocità acqua nelle tubazioni, max 2,0 m/s diametri grandi, collettori
- , max 1,0 m/s diametri piccoli
- , max 0,75 m/s nei pannelli radianti

5. Tipologia impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione a servizio dei locali dell'ampliamento del corpo museale è del tipo "duale" acqua-aria;

- acqua, con pannelli radianti a pavimento, per controllo parte carichi termici "sensibili" (temperatura ambiente);
- aria "primaria", per controllo carichi termici restanti + "latenti" (umidità relativa) e purezza dell'aria per le persone.

Fluidi termovettori, acqua calda e refrigerata, derivati delle centrali termica e frigorifera esistenti presso il vecchio museo. Allo scopo è previsto l'installazione di un nuovo generatore di calore di potenza maggiorata e di tipo modulante ad alta efficienza energetica (a condensazione), al posto di un generatore esistente di tipo tradizionale.

Temperatura mandata acqua ai pannelli radianti, max 35 °C riscaldamento, min. 12 °C per raffreddamento.

Regolazione dei parametri di comfort (Ti e u.r.) interni agli ambienti in modo indipendente per le varie zone previste.

Impianto di ventilazione meccanica:

-Unità Trattamento Aria (UTA1) unica per il salone espositivo al piano primo, hall, book-shop ed aule al piano terreno, con immissione aria e controllo, variabili per le varie zone.

L'impianto aeraulico è del tipo a portata variabile (VAV), con cassetta regolazione di portata e batteria di post-riscaldamento per ogni zona regolata.

Le zone a regolazione indipendente sono:

- salone espositivo al 1° piano: n° 6 zone (n° 3 per lato)
- locale Hall al piano terra: n° 1 zona
- locale book shop al piano terra: n° 1 zona
- locali aule al piano terra: n° 3 zone

La macchina è dotata di un apparecchio umidificatore a vapore con alimentazione elettrica ad elettrodi immersi, modulante.

-UTA2 autonoma per la zona ristorante e cucina, costituente unica zona a funzionamento autonomo, con regolazione direttamente sulla stessa UTA.

Verrà realizzato un locale tecnico interrato, da destinare a sottocentrale, dove troveranno collocazione la UTA2 del ristorante, pompe, boiler, collettori, piping, ecc.

La UTA1 a servizio dei locali espositivi ed accessori è posta all'esterno al piano interrato, sotto la "passerella" del piano terreno.

I locali servizi igienici privi di finestre verso l'esterno e la cucina saranno dotati di un impianto di estrazione meccanica forzata dell'aria (sono esclusi dal presente appalto le cappe aspiranti e i canali aerulici interni al locale cucina).

6. Dati di progetto

Condizioni termoigrometriche esterne città di Prato

Inverno: 0°C, 80% U.R. ; Estate: 35°C, 50% U.R.

Per il calcolo dei fabbisogni termici dei locali, sono stati presi a riferimento la Legge n° 10 del 9.01.1991, il relativo decreto di attuazione D.P.R. n° 412 del 1993, D.P.R. n° 551 del 2000 e D.Lgs. n° 192/2005.

Per gli altri parametri, necessari ai fini dei calcoli termici, (irraggiamento, temperature equivalenti, coefficienti) si farà riferimento al D.P.R. n° 412 del 1993 già citato, ed a testi e pubblicazioni specialistiche di settore (Ashrae, UNI CTI, Carrier, ecc.).

L'impianto termico oggetto del presente appalto avrà un regime di funzionamento intermittente, 12 ore su 24, per tutto l'anno, salvo che per il ristorante che avrà una gestione autonoma, con possibili orari diversi a scelta del gestore.

Condizioni termoigrometriche interne

In inverno ed estate si dovranno mantenere le seguenti condizioni termiche:

Sale espositive

Inverno-estate:

Temperatura interna: $+(18-25)^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ all'ora, $\pm 3^{\circ}\text{C}$ su 24 ore

U.R. : (50)% $\pm 2\%$ all'ora $\pm 3\%$ su 24 ore

Hall, book-shop, aule

Inverno: $+ 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ - 50% U.R. $\pm 3\%$

Estate: $+ 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ - 50% U.R. $\pm 3\%$

Ristorante

Inverno: + 20°C ± 2 °C - 55% U.R. (5%)
Estate: + 26°C ± 2 °C - 55% U.R. (5%)

Servizi igienici - Spogliatoi

Inverno: + 20°C ±1°C, U.R. non controllata

In riferimento alla UNI 10339 saranno rispettati i seguenti ricambi d'aria, sia in estate che in inverno:

Rinnovo di aria per locali musei mostre:

Portata aria minima richiesta : 30 mc/h-persona

Presenza max di persone: n° 100

Portata aria minima richiesta : $V = 30 \times 100 = 3.000$ mc/h

Spogliatoi -Servizi igienici

Portata aria minima richiesta: 5 vol/h

Ristorante

Affollamento previsto: 120 presenze

Portata aria minima richiesta: 35 mc/h persona

Portata aria richiesta: $120 \times 35 = 4.200$ mc/h

Controllo qualità dell'aria interna:

Filtrazione aria immessa nei locali:

-Aria immessa nei locali espositivi, hall, book shop, aule, proveniente dalla UTA1:
prefiltrazione con filtri a cellule tipo HPR3, efficienza F8 90% - EN 779
metodo spettrale-opacimetro
filtrazione finale con cellule tipo Absolute H10 95% - EN 1822-MPPS

-Aria immessa nel locale ristorante proveniente dalla UTA2:
prefiltrazione con filtri a cellule tipo F2, efficienza G4 90% - EN 779
metodo gravimetrico
filtrazione finale con filtri a cellule tipo HPR3, efficienza F8 90% - EN 779
metodo spettrale-opacimetro.

Inquinamento aria come CO₂ e VOC, non superiore a 400 ppm (IDA1)

Velocità dell'aria in uscita dalle bocchette: previsione non superiore a 0,20 m/s con immissione dell'aria a "dislocamento".

Nota: tale parametro dipenderà dal tipo di bocchette di immissione aria a dislocamento, scelte dal progetto architettonico.

Fluidi termovettori:

- acqua calda, circuiti primari, max 60 °C

- acqua refrigerata, circuiti primari, 8-13 °C
- acqua calda pannelli radianti a pavimento, mandata max 35 °C , Dt= 3-4 °C
- acqua refrigerata pannelli radianti a pavimento, mandata min 12 °C, Dt= 3-4 °C
- aria primaria inviata ai locali, temperatura variabile, t= 15-20 °C, con azione di post-riscaldamento.
- punto di rugiada max per gli spazi museali, è fissato a circa 14 °C.

7. Impianto di ventilazione forzata locali servizi/spogliatoi

Un aspiratore posto in linea provvede all'aspirazione dell'aria esausta prelevata da ciascuno dei due gruppi di locali servizi igienici.

Le canalizzazioni dell'aria di ripresa sono realizzate in PVC , giunti ad incollare, prive di coibentazioni in quanto non necessarie. Saranno dotate di accessori e componenti per le esigenze funzionali di regolazione e della sicurezza antincendio (serrande di taratura, tagliafuoco, ecc.).

8. Impianto di estrazione aria cucina

Le opere in oggetto prevedono solo la fornitura e posa in opera dei condotti di estrazione aria esausta della cucina, consistenti in n. 6 condotte circolari monoparete in acciaio inox, che dal locale cucina arrivano fino oltre la copertura del nuovo plesso museale.

Tali condotte saranno da raccordare agli apparecchi e cappe aspiranti di cucina, una volta che le stesse siano definite in corso d'opera.

9. Impianto idrico sanitario e smaltimento acque reflue

E' previsto un impianto idrico sanitario per adduzione acqua fredda e calda potabile a tutti i servizi idrici del nuovo fabbricato.

L'acqua fredda viene prelevata dalla centrale idrica del vecchio museo, che risulta allacciata all'acquedotto pubblico.

L'acqua fredda potabile risulta già filtrata ed addolcita (decalcificata) col processo a scambio ionico.

La produzione di acqua calda sanitaria, avviene tramite boiler installati nel volume tecnico al piano interrato del nuovo fabbricato.

Il riscaldamento dei boiler avviene in primis con collettori solari piani, che garantiscono una copertura di almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda a livello annuale, la cui utenza è costituita soprattutto dalla cucina del ristorante.

La integrazione di calore avviene tramite i generatori termici a combustione tradizionali.

I collettori piani dell'impianto solare sono installati sugli shed di copertura del vecchio museo, come indicato dal relativo grafico di progetto.

L'impianto di adduzione acqua potabile fredda e calda prevede:

- presa acqua potabile dalla Centrale Idrica esistente a servizio del vecchio corpo museale, tramite linea in rame fino al volume tecnico del nuovo fabbricato;

- rete idrica interna di distribuzione, realizzata con tubo in rame fino ai collettori di distribuzione ed in tubo multistrato per acqua potabile, corrente sottotraccia dai collettori fino agli attacchi a parete degli apparecchi sanitari.

Rete di scarico acque reflue, realizzata con tubo in polipropilene autoestingente del tipo con giunti ad innesto a bicchiere, per convogliare le acque reflue degli apparecchi sanitari fino ai pozzetti di depurazione biologica, quest'ultimi non compresi nella presente fornitura.

In particolare, le reti di scarico vengono mantenute distinte tra acque nere, derivate dall'utilizzo dei vasi WC, acque chiare provenienti dall'uso di lavabi, doccia ed acque saponose/grasse dall'impiego dei lavelli di cucina.

Le acque scure sono inviate alla prima camera della fossa biologica tricamerale, le acque saponose in un pozzetto di decantazione autonomo.

Le acque reflue di cucina verranno convogliate in un pozzo di sedimentazione e disoleazione autonomo, prima di essere convogliate verso la fognatura stradale.

Le fosse settiche e di sedimentazione previste per i servizi e rilevabili dai grafici di progetto, sono comprese nella fornitura delle opere meccaniche in oggetto.

La rete di scarico dovrà essere ispezionabile nell'intero suo percorso, con idonei tappi di ispezione per rimuovere eventuali ostruzioni accidentali in corso di esercizio. Inoltre è prevista la rete di scarico interrata delle acque reflue in uscita dalle fosse settiche e delle acque meteoriche, fino alla pubblica fognatura stradale, comprensive delle opere edili accessorie di completamento.

10. Sistemi di regolazione impianti

La sottocentrale termica e gli impianti di climatizzazione dei locali del nuovo plesso museale sono gestiti in automatico mediante un sofisticato sistema di gestione a microprocessore centralizzato che consente di impostare, con idoneo software e con la massima libertà di scelta, i programmi e parametri funzionali dell'impianto nel suo complesso e differenziata per ciascuna delle zone sopra indicate.

Il sistema prevede inoltre la contabilizzazione diretta dell'energia termica utilizzata dal ristorante (calore di climatizzazione caldo-freddo), per una gestione separata dal punto di vista energetico.

Per la produzione di acqua calda sanitaria viene utilizzato un sistema indiretto basato sul consumo volumetrico di acqua calda, tramite un contatore volumetrico, ad una prefissata temperatura.

11. Impianto idrico antincendio

Le opere previste sono:

- derivazione linea idrica antincendio dall'impianto a servizio del vecchio fabbricato, dotato di gruppo di pressurizzazione;
- realizzazione rete idrica interrata, corrente perimetralmente al nuovo fabbricato, con stacchi per l'alimentazione delle nuove bocche da incendio esterne ed interne al nuovo edificio;
- installazione dette bocche da incendio, idranti soprasuolo UNI 70 e naspi UNI 25, sulla base delle previsioni del progetto approvato a suo tempo dai Vigili del Fuoco.

12. Ricorso alle energie alternative

In riferimento alle prescrizioni della vigente legislazione in materia di uso razionale dell'energia (legge n° 10/91 art.26 c. 7, D.Lgs. 192/2005 All. I c. 12 e 15), trattandosi di opere pubbliche vi è l'obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico anche con ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Allo scopo, considerato il tipo di attività (museo) ed in seguito all'effettuazione di una analisi tecnico-economica, è scaturita la decisione di installare un impianto ad energia rinnovabile con pannelli solari termici, da installare sugli shed a tetto del fabbricato esistente, per la produzione di acqua calda sanitaria per gli usi servizi igienici e cucina. Come detto sopra, tale impianto è in grado di fornire almeno il 50% del fabbisogno annuale di acqua calda sanitaria.

13- Misure per il risparmio energetico

La progettazione del sistema edificio-impianto è stato eseguito all'insegna del massimo risparmio di energia termica ed elettrica, prevedendo:

- ottimale isolamento termico delle strutture del fabbricato, con trasmittanze inferiori ai valori previsti dal D.Lgs. n° 192/2005, con eliminazione dei ponti termici.
 - Trasmittanza media strutture opache $U < 0,40 \text{ W/mq K}$
 - Trasmittanza finestrature e pareti vetrate $U < 1,4 \text{ W/mqK}$
 - Fattore solare delle vetrate verticali 35-40%
- recupero del calore dell'aria espulsa dai locali, con scambiatori rotativi entalpici
- ricorso al raffreddamento gratuito (free-cooling) quando possibile, in modo automatico
- controllo preciso delle condizioni del microclima degli ambienti
- utilizzo di fluidi termovettori a bassa temperatura, acqua calda max 60 °C
- utilizzo di macchine operatrici, ventilatori, pompe, a giri variabili con inverter
- regolazione e comando DDC dei parametri funzionali in tutti i locali climatizzati
- ricorso a fonti di energia alternativa (energia solare) per la produzione di acqua calda sanitaria .