



POLITECNICO DI MILANO

Area Tecnico Edilizia

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1 www.polimi.it

Campus: La Masa-Lambruschini

Edificio N°: 26

Struttura:

MIP-DIG

Codice Lavoro:

DIG_2014

Oggetto:

Nuovo "Spazio Polifunzionale"

PROGETTO ESECUTIVO

Responsabile del Procedimento:

arch. Mauro Rizzieri - A.T.E.

Progetto Architettonico:

arch. Daniel Marcaccio - A.T.E.

Progetto Impianti Meccanici:

ing. Giacomo Lebini - A.T.E.

Progetto Impianti Elettrici:

ing. Marco Brozzoni - A.T.E.

Progetto Opere Strutturali:

Studio Tecnico Associato Brambilla Colombo

Direzione dei Lavori:

geom. Cesare Pietro Colombo - A.T.E.

C.S.P. – C.S.E.:

arch. Luca Colacicco - A.T.E.

Titolo Elaborato

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Categoria Elaborato

IMPIANTI MECCANICI

Codice Elaborato

SCALA: –

PLOTTAGGIO: 1=1

FORMATO: A4

PROGR.

REVISIONE

FASE

NOME FILE: CSA – Impianti meccanici.doc

NOTE:

1 8

D I M

0 0 2

0

1

3

2

1

0

EMISSIONE

07-10-2014

GL

CC

MR

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO.....	3
2.1. SISTEMA DI GENERAZIONE	3
2.2. SISTEMA IMPIANTISTICO DI DISTRIBUZIONE	4
2.3. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO	4
3. PRESTAZIONI MINIME DEGLI IMPIANTI	4
4. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI COMPONENTI.....	5
4.1. CANALI AERAILICI.....	5
4.2. ISOLAMENTI TERMICI	6
4.3. IMPIANTI DRICO SANITARI E DI SCARICO	7
4.4. DIFFUSORI D'ARIA IN AMBIENTE	7
4.5. ROOF-TOP	7
4.6. BILANCIAMENTI E COLLAUDI.....	7

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il Capitolato Speciale d'Appalto per la realizzazione degli Impianti Fluidomeccanici al servizio della nuova area break che verrà realizzata nel cortiletto interno dell'edificio 26 del Campus Bovisa del Politecnico di Milano.

Nella prima parte (Capitolo 2) viene riportata la descrizione dell'impianto e delle sue parti, comprese le logiche di funzionamento.

Nella seconda parte (Capitolo 3) vengono indicate le prestazioni minime che devono essere garantite dall'impianto, in particolare per quanto riguarda le condizioni microclimatiche interne.

Infine nella terza parte (Capitolo 4) sono riportate le specifiche tecniche dei componenti costituenti l'impianto.

Tutto quanto riportato costituisce minimo inderogabile. Qualsiasi variante proposta da parte dell'Appaltatore potrà essere presa in considerazione solo se costituisce una soluzione migliorativa ed ovviamente dovrà avere l'approvazione della DL. E' inoltre responsabilità dell'Appaltatore verificare tutti i documenti di progetto e realizzare impianti che comunque garantiscano le prestazioni illustrate nel presente documento, in particolare per quanto riguarda le condizioni ambientali di cui al Capitolo 3.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto ha lo scopo di raffrescare in estate e riscaldare d'inverno la nuova area break del MIP DIG adibita a spazio polifunzionale e situata al piano terra dell'edificio 26 del Campus Bovisa.

Si è posta particolare attenzione al risparmio energetico prevedendo un sistema di generazione dell'energia termica e frigorifera costituito da un unità roof-top ad elevata efficienza che effettua il recupero termodinamico sull'aria di espulsione. Inoltre tutte le unità sono fornite complete di controllo elettronico della pressione dello scambiatore esterno. Esso riduce in modo automatico la velocità dei ventilatori al diminuire del carico termico. Tutto ciò fa sì che si consumino meno corrente elettrica ai carichi parziali. Infine il ventilatore di mandata e di ripresa dell'aria in ambiente è elettronico ad alta efficienza munito di inverter per consentire di variare la portata d'aria immessa ai carichi parziali.

L'area break oltre a poter essere utilizzata negli orari ordinari simili a quelli delle aule o degli uffici (tipici della didattica: dalle 8:00 alle 20:00 esclusi sabato e domenica) può avere anche degli orari straordinari legati all'organizzazione di qualche evento che potrebbe protrarsi oltre l'orario della didattica. Pertanto solo un impianto di tipo Roof-top concepito in questo progetto, può consentire la flessibilità voluta senza rimanere legati agli orari di funzionamento dell'impianto di edificio che sottostà alle regole contrattuali del global service.

La rete di distribuzione dell'aria è quindi totalmente dedicata alla nuova area break e si prevede la realizzazione della stessa mediante dei canali aeraulici, un tratto di mandata e un tratto di ripresa, che dal terrazzino situato a quota 8,76 m, si svilupperanno prevalentemente verticalmente lungo la facciata per poter raggiungere l'area break.

Il controllo della temperatura dell'aria in mandata, e conseguentemente della portata d'aria, per l'abbattimento dei carichi termici invernali ed estivi, è totalmente gestito da una centralina elettronica posta a bordo macchina la quale è dotata di microprocessore.

Il completamento delle opere prevede inoltre una minimale messa a punto dell'impianto idrico sanitario esistente e la creazione di un tratto di scarico acque reflue a servizio dell'unico nuovo lavello che verrà installato nella zona cucina dell'area break.

Nei paragrafi che seguono vengono riportate le descrizioni e le funzionalità delle diverse parti dell'impianto.

2.1. SISTEMA DI GENERAZIONE

Come anticipato il sistema impiantistico di generazione dei fluidi caldi e freddi (in questo caso aria calda d'inverno e aria fredda d'estate) è costituito da un'unità esterna di tipo roof-top ad espansione diretta. Ovvero si tratta di una pompa di calore il cui refrigerante è R-410^o che è in grado di assorbire energia dall'aria fredda esterna d'inverno per restituirla (in modalità pompa di calore) agli ambienti interni ad una congrua temperatura di immissione. Analogamente, l'inversione di ciclo interna alla macchina, fa sì che durante la stagione estiva l'ambiente interno, climatizzato, funzioni da pozzo freddo da cui si estrae energia, per poter restituire la medesima all'ambiente esterno. Un'unità compatta in grado quindi di riscaldare d'inverno, raffrescare d'estate, filtrare l'aria e garantire un corretto valore di rinnovo dell'aria interna.

Tale macchina verrà posizionata a quota 8,7 m circa dal piano di calpestio della strada previa realizzazione di apposito basamento e impermeabilizzazione come esplicitato nelle tavole progettuali.

I tratti salienti che dovranno contraddistinguere la macchina impiegata nel progetto saranno i seguenti:

- Compressori scroll
- Recupero energetico di tipo termodinamico del calore dall'aria espulsa all'esterno
- Controllo della qualità dell'aria mediante sonda di CO2 integrata.
- Portata d'aria variabile in ambiente mediante modulazione dei compressori
- Portata d'aria variabile sui ventilatori esterni di dissipazione.

2.2. SISTEMA IMPIANTISTICO DI DISTRIBUZIONE

Il sistema di emissione è costituito da Diffusori lineare a cilindro rotante per installazione a soffitto. Ogni feritoia ospita all'interno una serie di cilindri, ruotando i quali è possibile ottenere diverse configurazioni del lancio. Rispetto al diffusore lineare a feritoia tradizionale, offre una maggior flessibilità e prestazioni superiori. E' infatti possibile garantire condizioni di comfort ambiente (assenza di correnti) anche in presenza di carichi specifici elevati, in quanto il frazionamento del getto (scarico alternato) consente un rapido decadimento di velocità. Caratterizzato da cadute di pressione e livelli di rumorosità contenuti, grazie alla grande versatilità viene impiegato sia in raffrescamento che in riscaldamento. Dovrà essere posta particolare cura da parte dell'installatore nel bilancio del sistema come da progetto esplicitato nelle tavole garantendo l'accurata portata su ogni tratto di feritoie lineare agendo sugli opportuni organi di bilancio previsti a progetto. Sarà cura dell'installatore la corretta regolazione iniziale dei cilindri garantendo l'ottimale scarico dell'aria in moto alternato.

2.3. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

La regolazione e il controllo del sistema avviene mediante l'apposita centralina posta a bordo macchina del roof-top.

3. PRESTAZIONI MINIME DEGLI IMPIANTI

L'impianto di riscaldamento/raffrescamento dell'area deve essere in grado di controllare la temperatura dell'aria dell'open space.

Le condizioni di progetto per l'aria interna sono le seguenti:

- temperatura interna invernale	20±1°C
- temperatura interna estiva	26±1°C
- umidità relativa (tutte le stagioni)	50 +/- 10%
- qualità dell'aria	controllata max 300 ppm di CO2

4. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI COMPONENTI

I materiali ed i componenti occorrenti per eseguire le opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e, ove non siano già indicate a progetto, delle migliori marche.

In ogni caso, prima dell'impiego, i materiali ed i componenti dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione, etc. stabiliti dal presente Capitolato. L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'impresa stessa in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno venire effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie. Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'impresa dovrà: approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori campioni; escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

4.1. CANALI AERAILICI

Dovranno essere realizzate secondo le seguenti norme:

UNI EN 12097:2007

Ventilazione degli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte

UNI EN 1505:2000

Ventilazione negli edifici - Condotte metalliche e raccordi a sezione rettangolare - Dimensioni.

UNI EN 12236:2003

Ventilazione degli edifici - Ganci e supporti per la rete delle condotte - Requisiti di resistenza

Tutti i canali saranno in lamiera di acciaio zincato a caldo (Sendzimir lockforming quality) di prima scelta con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753-75, tranne ove diversamente indicato.

Le curve a gomito a 90° con alette direttrici profilate potranno essere utilizzate solo quando, per ragioni di spazio, non è possibile utilizzare le curve standard. I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, correranno parallelamente od ortogonalmente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere. I relativi supporti e staffaggi saranno realizzati secondo le indicazioni delle norme UNI EN 12236:2003 sopracitate per quanto riguarda la

tipologia e dimensionamento.

Dettagli tipici di staffaggio dovranno comunque essere sottoposti alla D.L. per approvazione prima del montaggio.

Fra supporti e canali dovrà essere interposto uno strato di feltro o neoprene.

Sarà prevista una sospensione munita di sistema a molla oppure con particolari antivibranti

in gomma fissati al dispositivo si attacco, per canali aventi dimensioni >1000 mm e velocità superiori a 7 m/s e per tutti i canali ove la pressione statica superi i 500 Pa.

Il tipo di staffaggio dovrà essere approvato dalla D.L.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le aperture dei canali dovranno essere tenute

chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera; cura particolare dovrà essere tenuta per salvaguardare eventuali rivestimenti isolanti interni.

Dovranno essere previsti dei fori, secondo le richieste della D.L. in sede di collaudo, per l'inserimento di strumenti atti alla misura di portate, temperature, pressioni, velocità dell'aria, ecc.

Per evitare qualsiasi fenomeno di natura elettrochimica gli eventuali collegamenti fra metalli diversi dovranno essere realizzati con l'interposizione di adatto materiale dielettrico.

Gli spazi vuoti fra canali e i fori di pareti divisorie, muri e solai dovranno essere riempiti con lana minerale o altro materiale incombustibile (non amianto) con funzione di abbattimento del rumore e di barriera contro il fumo. I giunti della coibentazione esterna dovranno essere accuratamente sigillati con silicone per esterno resistente all'invecchiamento. Inoltre detti giunti dovranno essere sfalsati rispetto ai giunti del canale.

4.2. ISOLAMENTI TERMICI

La coibentazione dei canali sarà realizzata con lastra incollata in elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000.

La finitura superficiale della coibentazione sarà :

- in pellicola di alluminio pre-accoppiata alla lamina in elastomero per le canalizzazioni a vista all' interno dei corridoi e degli spazi distributivo

- in lamierino di alluminio per le canalizzazioni a vista all' interno dei locali

4.3. IMPIANTI DRICO SANITARI E DI SCARICO

Tutte le tubazioni di acciaio per la distribuzione di acqua nei circuiti aperti saranno del tipo trafilato con zincatura di elevato spessore conforme alle norme UNI EN 10255-2007 serie media.

Tutti i cambiamenti di direzione saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile, zincati, e conformi alle norme UNI EN 10242-2009. Per agevolare gli interventi di manutenzione si dovranno utilizzare bocchettoni a tre pezzi a tenuta conica in tutti i casi che saranno ritenuti necessari per una corretta esecuzione del lavoro.

La posa delle tubazioni dovrà essere effettuata con le opportune pendenze ed in modo tale da consentire lo svuotamento completo.

4.4. DIFFUSORI D'ARIA IN AMBIENTE

Vedasi tavole progettuali

4.5. ROOF-TOP

Vedasi tavole progettuali

4.6. BILANCIAMENTI E COLLAUDI

Rimane onere della ditta il bilanciamento delle portate d'acqua convogliate verso ciascuna bocchetta lineare mediante opportuna taratura delle serrande e fornendo rispettivo verbale.