



PROGETTO ESECUTIVO:

**Edificio Bioscientifico -**

**Lavori di manutenzione straordinaria impianti di climatizzazione aule  
e laboratori rifacimento impermeabilizzazioni terrazze**

**I PROGETTISTI:**

**OPERE EDILI**

Dott. Ing. Giovanni Luca Iacona

Dott.ssa Arch. Eleonora Porto

**OPERE IMPIANTISTICHE**

Dott. Ing. Giuseppe Castrogiovanni

Visto  
Il Dirigente  
Dott. Carlo Vicarelli



TAVOLA

1

**RELAZIONE TECNICA**

**Il Responsabile del Procedimento**

Dott. Ing. Agatino Pappalardo

SCALA

DATA Maggio 2017

AGGIORNAMENTI

FILE

## RELAZIONE TECNICA

A seguito della segnalazione dei problemi di infiltrazione delle acque meteoriche provenienti dalle coperture dei vari corpi e dalle vetrate sui prospetti sud ed est del Polo Bioscientifico, si è provveduto ad eseguire un sopralluogo in modo da individuare le cause e programmare gli interventi necessari.

Da tale sopralluogo è emerso che:

- nella copertura semicilindrica in acciaio e policarbonato del corpo A (foto 1) a causa delle vetustà dei giunti e delle lastre di copertura si sono manifestate diffuse infiltrazioni di acqua piovana all'interno dei locali. Pertanto necessita di un intervento di sostituzione e revisione dei pannelli di policarbonato, delle guarnizioni e delle sigillature.



- i corpi B (foto 2), C (foto 3) presentano un avanzato stato di degrado degli elementi di calpestio realizzati in lastre di c.a. i quali hanno danneggiato il sottostante strato di impermeabilizzazione in guaina bituminosa, con conseguente infiltrazione d'acqua piovana all'interno dell'edificio.

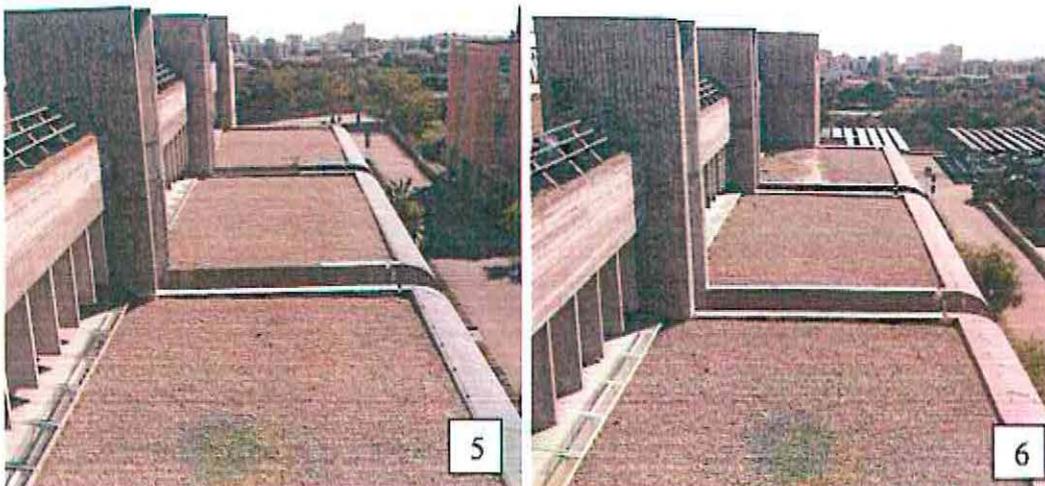
Si rende pertanto, indispensabile un intervento di rimozione delle suddette lastre in cemento armato creando un nuovo piano di calpestio con resina monocomponente poliuretana Hyperdesmo, di facile applicazione e ad alte prestazioni meccaniche, in grado di garantire l'impermeabilità della superficie.



- Le coperture laterali dei corpi **B** e **C** (foto 5-6) a quota bassa (+ 119.50) necessitano di un intervento di sostituzione del manto di copertura a base di pietrame e ghiaia con un nuovo strato di impermeabilizzazione in Hyperdesmo.

La copertura laterale a quota bassa del corpo **A** (foto 7) necessita di una riparazione del manto di copertura con possibile sostituzione o integrazione degli elementi deteriorati.

- Sulla facciata nord-ovest del corpo **A** (foto 8) la grondaia in lamierino presenta rigonfiamenti e distacchi dovuti all'azione corrosiva degli agenti atmosferici e al deflusso delle acque piovane, provocando infiltrazioni all'interno degli ambienti. Si rende necessaria la rimozione della vetusta della grondaia e sostituzione con una della stessa geometria e natura previa, la rasatura della superficie trattata.





- Lungo il corridoio di collegamento tra i vari corpi A, B, C, in corrispondenza di stipiti e soglie di porte esterne (foto 9) che accedono ai vari spazi comuni (ingresso pedonale, anfiteatro, spazio verde ecc.) l'acqua di precipitazione meteorica oltrepassa i solai in cls armato insinuandosi nei giunti di dilatazione, anche al piano interrato in prossimità dell'Aula Magna (foto 10) attraverso i fori praticati in seguito alla posa di plafoniere per l'illuminazione e scorre lungo le pareti e in alcuni punti del controsoffitto (foto 11, 12).

Inoltre in corrispondenza dei giunti tra i vari corpi, si evidenziano copiose infiltrazioni dovute ad una cattiva tenuta dei superiori "coprigiunti" (foto 13). Pertanto si rende necessario procedere con interventi di impermeabilizzazione con Hyperdesmo in corrispondenza delle suddette superfici, previa rimozione del materiale esistente.





Nello spazio sovrastante di accesso all'anfiteatro, si rende necessario aumentare, nei pozzetti di scarico delle acque piovane, il dimensionamento dei pluviali a 160 di diametro per impedire possibili allagamenti sullo spazio suddetto e attigui ai locali del piano terra e a quelli sottostanti, adiacenti all'Aula Magna. Successivamente vanno trattate le pareti e i soffitti con prodotti protettivi altamente elastici e idrofugati per ostacolare il degrado.

- Nei corpi scala esterni sul fronte nord -est dei corpi B e C per risolvere l'allagamento per pioggia all'interno, si provvede alla rimozione della pavimentazione esistente, rifacimento del massetto delle pendenze, aumento della sezione del pluviale di scarico e successiva impermeabilizzazione in resina monocomponente poliuretanic Hyperdesmo.



## IMPIANTI TECNOLOGICI

La presente relazione riguarda un intervento di manutenzione straordinaria all'impianto di climatizzazione a servizio dell'Aula Didattica n.2 del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) – Bioscientifico, via S. Sofia n.100 in Catania, e in parte all' Aula Didattica n.1.

Allo stato attuale il Refrigeratore d'Acqua, a servizio dell'Aula Didattica n.2, è stato riscontrato guasto, e i canali della termoventilazione risultano privi di isolamento, per il funzionamento estivo.

Considerata la capienza (circa 150 posti) e la particolare conformazione strutturale dell'Aula, come scelta progettuale, si è deciso di sostituire il Refrigeratore d'Acqua con altro a pompa di calore, sostituire il relativo impianto idronico, eseguire il rifacimento totale dell'isolamento dei canali della termoventilazione, il rifacimento totale dell'isolamento delle tubazioni esistenti, previa rimozione della coibentazione vetusta e/o obsoleta, scartavetratura e verniciatura con mano di antiruggine.

Ciò consentirà di mantenere nell'aula, le condizioni termiche, idrometriche, di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone.

Sono previste, inoltre, le necessarie opere elettriche per l'allacciamento del nuovo Refrigeratore d'Acqua alla rete elettrica esistente e la totale ristrutturazione degli impianti elettrici esistenti.

Quanto sopra, ad esclusione della fornitura e posa in opera del Refrigeratore d'Acqua, sarà realizzato anche agli impianti di pertinenza e/o a servizio dell'Aula Didattica n.1.

Infatti dovranno essere eseguite tutte le opere di predisposizione atte ad "accogliere" un futuro Refrigeratore d'Acqua, in sostituzione di quello esistente, a servizio dell'Aula Didattica n.1, anzidetta, ormai obsoleto e funzionante al 50%, oltre alle relative, e necessarie, opere elettriche per l'allacciamento del Refrigeratore alla rete elettrica esistente, e la totale ristrutturazione dell'impianto elettrico connesso.

La progettazione degli impianti è stata eseguita nel rispetto del Capitolato Speciale d'Appalto e della legislazione vigente, di seguito riportata:

- Legge n.615 del 13.07.1966: "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico".
- D.P.R. n.1391 del 22.12.1970: "Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n.615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici".
- D.M. 23.09.1957: "Capitolato programma tipo per impianti di riscaldamento e condizionamento".
- D.M. 22-1-2008 n. 37 (ex n.46/1990): "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".
- UNI 10339:1995: "Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti".



- Norme UNI e UNI-CTI.
- Norme CEI relativamente agli impianti elettrici.

Per il dimensionamento esecutivo, sono stati assunti i seguenti dati generali:

- Località: Catania
- Zona climatica: "B"
- Gradi giorno: 833
- Quota sul livello del mare: 7 m
- Latitudine: 37,30° N
- Condizioni climatiche esterne:
  - Estate: Temp. b.s.: +34°C  
Umidità rel.: 50%
  - Inverno: Temp. b.s.: +5°C  
Umidità rel.: 70%
- Condizioni climatiche interne:
  - Inverno:
    - Tutti i locali:  $t = 20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$
    - U.R.: compresa tra il 35/40 %
  - Estate:
    - Tutti i locali climatizzati:  $t = 26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$
    - U.R.: compresa tra il 50/60 %
- Temperature fluidi primari:
  - Acqua refrigerata:  $7^{\circ}\text{C} \div 12^{\circ}\text{C}$
  - Acqua calda:  $80^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$



## 2. FLUIDI TERMICI

I fluidi termici necessari per il fabbisogno frigorifero e calorifero saranno prodotti da un Refrigeratore d'Acqua, di nuova fornitura, che sarà posizionato nel cortile ubicato nelle figure qui di seguito riportate:



(il gruppo da sostituire è quello di sinistra)



### 3. REFRIGERATORE D'ACQUA

Il Refrigeratore d'Acqua, di nuova fornitura, sarà a pompa di calore aria/acqua reversibile, ad alta efficienza, con compressori ermetici scroll ed evaporatori a piastre, refrigerante ecologico R410A, completamente assemblato e collaudato in fabbrica, in versione SLN, dimensionato in modo da coprire il massimo carico termofrigorifero.

Il Refrigeratore, inoltre, dovrà essere comprensivo di modulo idronico, integrato all'interno della struttura della macchina, dotato di n.02 elettropompe di circolazione, senza serbatoio inerziale, collegate idraulicamente e cablate elettricamente, completo di vaso d'espansione, valvole di ritegno e saracinesche d'intercettazione, gruppo di alimentazione e reintegro composto da riduttore di pressione, sconnettore completo di valvola di ritegno e filtro, valvole di intercettazione e by-pass a sfera, il tutto già montato in fabbrica in modo da rendere la macchina pronta per essere allacciata direttamente alle tubazioni di mandata e ritorno impianto.

La temperatura in partenza dell'acqua refrigerata sarà mantenuta sul valore costante di progetto pari a 7°C.

L'acqua refrigerata prodotta dal gruppo termofrigorifero verrà convogliata direttamente alla rete di distribuzione esistente.

Il gruppo sarà, inoltre, dotato di tutte le apparecchiature di regolazione e controllo necessarie (valvola di sicurezza, flussostato, manometri, termometri, pozzetti di controllo, filtro a Y, valvola di drenaggio).

**CARATTERISTICHE TECNICHE (indicative):**

#### **Raffreddamento**

Potenza frigorifera: 92 kW (temp. aria esterna 35 °C, temp. acqua ingresso-uscita scambiatore utenza 12-7 °C)

Potenza assorbita: 33 kW

EER: 2,79

ESEER: 4,19

#### **Riscaldamento**

Potenza termica: 103 kW (temp. aria esterna 7 °C BS, 6 °C BU, temp. acqua ingresso-uscita scambiatore utenza 40-45 °C)

Potenza assorbita: 31 kW

COP: 3,31

Compressori

Tipologia: ermetici Scroll



Quantità/circuiti frigoriferi: n./n. 2/1

A completamento, l'impianto sarà dotato di:

- serbatoio inerziale verticale, a pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, realizzato in lamiera di acciaio zincato a caldo internamente ed esternamente, con finitura esterna in pvc morbido colorato, ed isolamento termico in schiuma poliuretanicca con funzione anticondensa, pressione massima di esercizio 6 bar, temperatura massima d'esercizio continuativo 60 °C, capacità ciclica 1500 lt;
- vaso di espansione saldato, del tipo chiuso con membrana in gomma di capacità adeguata ai sensi del D.M. 01/12/1975 e collaudato INAIL, pressione massima di esercizio da 5 a 6 bar precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, capacità di 105 lt.

Saranno, inoltre, sostituite le elettropompe di circolazione, due per ogni circuito dedicato, poiché quelle esistenti risultano essere non più perfettamente funzionanti.



#### 4. TRATTAMENTO DELL'ARIA

Il trattamento dell'aria è garantito da una CTA esistente, portata dell'aria pari a 9.200 mc/h. A completamento dell'impianto, è prevista l'installazione di un silenziatore da canale, in atto inesistente, a sezione rettangolare con setti fonoassorbenti, realizzato in lamiera, spessore minimo 1 mm, materiale fonoassorbente in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/m<sup>3</sup>, setti regolarmente spazati inseriti all'interno di un telaio in lamiera zincata, posto in opera completo di flange di collegamento, spessore setti 200 mm, passaggio aria 100 mm, velocità massima di attraversamento 20 m/s, con le caratteristiche qui di seguito riportate:

Dimensioni [mm]: 900 x 900 x 1200 (B x H x P)

Distanza tra i setti l [mm]: 100



S [m<sup>2</sup>] superficie libera frontale: 0.27

vk [m/s] velocità attraversamento setti: 9.5

Delta P [Pa] perdite di carico: 51

A [%] Area libera: 33 %

W [kg] peso: 81

## 5. TUBAZIONE

La rete idraulica di distribuzione è costituita da una tubazione primaria realizzata in acciaio nero senza saldatura a norma UNI EN 10255, a vista, comprensiva di raccordi, sfiati, pezzi speciali, giunzioni, staffe di sostegno; tutti i punti di giunzione (manicotti, raccordi, curve, TES e altri pezzi speciali) sono del tipo a saldare.

Sono previsti dei giunti elastici per assorbire eventuali dilatazioni/compressioni termiche dovuti ai vari trattamenti dell'acqua.

La tubazione secondaria, costituita dal tratto che va dal collettore, ubicato nella sottostazione impianti del Corpo A, alle elettropompe di circolazione e/o serbatoi inerziali, è dello stesso materiale della tubazione primaria.

Tutte le valvole ed i sezionamenti saranno rivestite in materiale adesivo isolante (nastro nero armaflex) per la condensa.

Sono previste minime opere di rifacimento di alcuni tratti di tubazione all'interno della sottostazione suindicata.

Tutta la rete di distribuzione sarà provata e testata a pressione per il collaudo della tenuta prima di essere "messo in marcia" l'impianto di climatizzazione.

## 6. RIVESTIMENTO ISOLANTE

Come indicato precedentemente, l'Impresa aggiudicatrice dovrà provvedere a eseguire il rifacimento totale dell'isolamento delle tubazioni esistenti, previa rimozione della coibentazione vetusta e/o obsoleta, scartavetratura e verniciatura con mano di antiruggine.





La coibentazione delle tubazioni installate all'esterno, sarà realizzata con coppelle in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra  $-45$  e  $+105^{\circ}\text{C}$ , coefficiente di conduttività  $-\lambda-$  alla temperatura media di  $0^{\circ}\text{C}$  pari a  $0,036 \text{ W/mK}$ , fattore di resistenza al vapore acqueo  $\mu=7.000$ , e finitura esterna realizzata con rivestimento protettivo con gusci di alluminio spess.  $6/10 \text{ mm}$ , compreso i pezzi speciali, i collettori, le saracinesche, le valvole, i filtri, etc., onde evitare stillicidi dovuti alla formazione di condensa superficiale.

Il rivestimento isolante sarà rispondente alla seguente specifica:

- Materiale: schiuma elastomerica a base di gomma sintetica;
- Reazione al fuoco: classe 1;
- Aspetti sanitari e sicurezza: odore neutro e privo di amianto ne altri materiali fibrosi;
- Prestazioni termiche: conduttività termica alla  $T^{\circ}$  media di  $10^{\circ}\text{C} \leq 0,037 \text{ W/m.K}$ ; tolleranza limite d'impiego da  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+105^{\circ}\text{C}$ ;
- Spessore d'isolamento:  $19 \text{ mm}$ ;
- Finitura: guscio d'alluminio spessore  $0,6 \text{ mm}$  per le parti a vista esterne.

## 7. CANALIZZAZIONE

La movimentazione, la diffusione e la ripresa dell'aria esistente, proveniente dalla CTA, è realizzata tramite un sistema di canale in lamiera zincata, privi di isolamento per il funzionamento estivo, come può ben vedersi nella foto di seguito riportata:





Ciò comporta il rifacimento totale dell'isolamento della condotta di termoventilazione. Il rivestimento sarà costituito da lastra adesivizzata, misure 1500 (h) x 6 mm, con elevata resistenza alla diffusione del vapore, rivestita con una finitura in materiale plastico alluminizzato e protetto

UV, tale da prevenire la formazione di condensa, tubi flessibili, a celle chiuse, a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, nei diametri e spessori idonei aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

Temperature d'impiego per i tubi da -40°C a +110°C

Conducibilità termica per spessori = 25 mm  $\mu = 0,033\text{W/mK}$  a 0°C (EN 12667, EN ISO 8497)

Conducibilità termica per spessori > 25 mm  $\mu = 0,036\text{W/mK}$  a 0°C (EN 12667, EN ISO 8497)

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo:

per spessori = 25 mm  $\mu = 10000$  (EN 12086)

per spessori > 25 mm  $\mu = 7000$  (EN 12086)

Classe di reazione al fuoco del manufatto finito CL-s3,d0 , D-s3,d0 (EN 13501)

Tolleranze dimensionali Secondo Normativa Europea di Prodotto EN 14304

Inoltre è prevista la finitura esterna realizzata con rivestimento tipo AL CLAD o similare, costituito da lamina in materiale plastico + lamina di alluminio liscio, compreso le giunzioni nastrate, i pezzi speciali, e ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

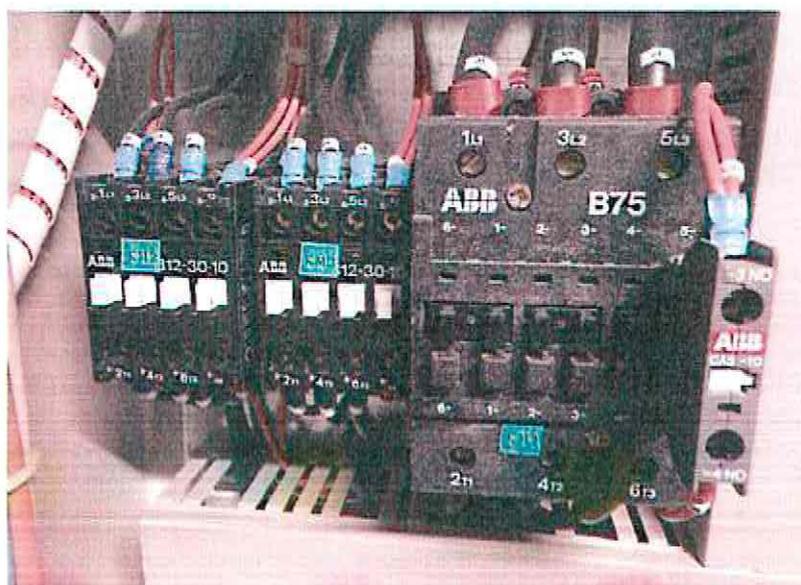
## 8. MODIFICHE IMPIANTO ELETTRICO

A seguito dei lavori suddetti l'impianto elettrico sarà riammodernato e nello specifico saranno eseguiti i seguenti lavori:

1. Realizzazione di canalizzazione esterna per passaggio cavi di f.e.m. dal punto di uscita dal locale tecnico ai gruppi esterni e di canalizzazione esterna per passaggio cavi di segnale dal punto di uscita dal locale tecnico ai gruppi esterni e dai gruppi esterni al quadro di controllo esterno;



2. Sostituzione dei teleruttori di avviamento nei quadri di comando dei gruppi frigo, per il gruppo e per le pompe gemellari e dei cavi di alimentazione;



3. Sostituzione della struttura del quadro esterno di controllo, con quadro IP65, con smontaggio dei componenti esistenti e rimontaggio;



4. Sostituzione tubazione portacavi alle pompe gemellari interne con canalina metallica;





Il presente progetto, comporta una spesa complessiva di Euro **400.000,00**; distinta come segue:

1. CAP. I – LAVORI Euro **322.580,65** (comprensivi di  
7297,99 € per oneri della sicurezza non soggetti a base d'asta)

2. CAP. II - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

a) IVA (22%) Euro 70.967,74

b) Incentivi per funz. tecniche (2%) Euro 6.451,61

Sommano Euro **77.419,35**

**TOTALE PROGETTO Euro 400.000,00**

Il progetto dei lavori in questione, dell'importo complessivo di Euro **400.000,00** di cui Euro **322.580,65** per lavori e Euro **77.419,35** per somme a disposizione dell'Amministrazione, è composta, oltre che dalla relazione tecnica, dal computo metrico estimativo, dall'elenco prezzi, dal foglio di condizioni esecutive, dal D.U.V.R.I. e dagli allegati elaborati grafici.

